Bedienungs-anleitung



EJX910A und EJX930A Multivariablen-Messumformer

IM 01C25R01-01D-E

vigilantplant.®





IM 01C25R01-01D-E
14. Ausgabe

EJX910A und EJX930A
Multivariablen-Messumformer

IM 01C25R01-01D-E 14. Ausgabe

Inhalt

1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Multivariablen-Messumformer DPharp EJX entschieden haben.

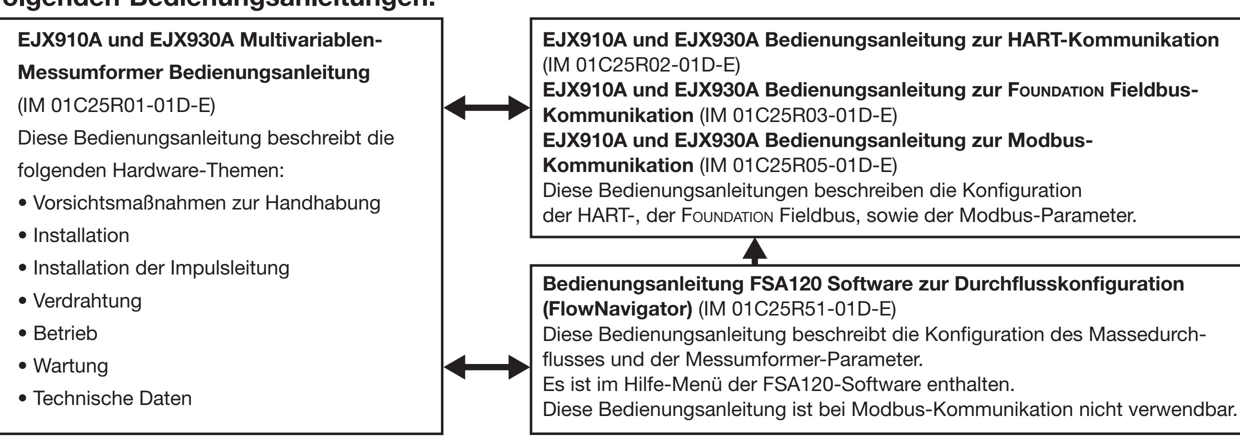
Ihr Multivariablen-Messumformer DPharpEJX wurde vor der Auslieferung im Werk korrekt kalibriert. Um einen ordnungsgemäßen und effizienten Betrieb des Geräts sicherzustellen, lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten.



- Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Hardwarekonfiguration eines Messumformers aus der EJX-Serie. Zur softwarebezogenen Konfiguration und Bedienung siehe IM 01C25R02-01D-E bezüglich HART-Kommunikation, IM 01C25R03-01D-E bezüglich FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation und IM 01C25R05-01D-E bezüglich Modbus-Kommunikation. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitungen für die Hardware- sowie die Softwarekonfiguration sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten.
- Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Multivariablen-Messumformer EJX910A und EJX930A mit den in der folgenden Tabelle genannten Bauartnummern.
  Die Abbildungen des Messumformers in dieser Bedienungsanleitung zeigen den EJX910A, sofern nicht anders angegeben. Wenn Sie den EJX930A verwenden, beachten Sie daher bitte, dass die Abbildung ggf. nicht das genaue Aussehen des von Ihnen verwendeten Modells zeigt.

Typ	Bauartcode
EJX910A	S2
EJX930A	S1

Die Dokumentation zu den Multivariablen-Messumformern EJX910A und EJX930A besteht aus den folgenden Bedienungsanleitungen:



■ Über diese Bedienungsanleitung

- Diese Bedienungsanleitung ist für den Endanwender bestimmt.
- Bezüglich des Inhalts dieser Bedienungsanleitung sind Änderungen vorbehalten.
-
- Yokogawa übernimmt keinerlei Garantien für die Verkäuflichkeit des beschriebenen Geräts oder dessen Verwendbarkeit für einen bestimmten Zweck, die aus dieser Bedienungsanleitung abgeleitet werden.
- Tauchen irgendwelche Fragen auf oder werden Fehler festgestellt oder fehlen in dieser Bedienungsanleitung irgendwelche Informationen, bitten wir Sie, dies der nächstgelegenen Yokogawa-Vertretung mitzuteilen.
- Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen technischen Daten beschränken sich auf die Standardausführung für die angegebene Typnummer und decken nicht kundenspezifische Geräte ab.
- Bitte beachten Sie, dass Änderungen bei den technischen Daten, beim Aufbau oder bei Teilen des Geräts nicht unmittelbar nach der Änderung in die Bedienungsanleitung aufgenommen werden, vorausgesetzt, eine Veröffentlichung der Änderungen zu einem späteren Zeitpunkt verursacht beim Anwender keine Schwierigkeiten im Hinblick auf die Funktion oder die Leistung der Geräte.
- Yokogawa übernimmt für dieses Produkt keinerlei Haftung, die über die in der Garantieerklärung festgelegten Punkte hinausgeht.
- Yokogawa übernimmt keine Verantwortung für direkte oder indirekte Verletzungen oder Schäden beim Kunden oder weiteren Personen, die auf unvorhersagbare Defekte des Produkts zurückzuführen sind.
- In dieser Bedienungsanleitung werden die folgenden Sicherheitssymbole verwendet:



WARNUNG

Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin. Wird sie nicht vermieden, könnte dies zum Tod oder zu ernsthaften Verletzungen führen.



VORSICHT

Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin. Wird sie nicht vermieden, kann dies zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen. Es kann auch als Warnung vor unsicheren Vorgehensweisen dienen.



WICHTIG

Weist darauf hin, dass bei Fehlbedienung der Software oder Hardware Schäden am Gerät oder Systemausfälle die Folge sein können.



HINWEIS

Kennzeichnet Informationen, die für das Verständnis des Betriebs und der Leistungsmerkmale wesentlich sind.

⎓ Gleichspannung (DC)



Funktionserdeklemme

⚠ Vorsicht
Dieses Symbol fordert den Benutzer auf, eine Erläuterung in der Bedienungsanleitung zu beachten, um Verletzungen – auch mit Todesfolge – zu vermeiden und Schäden am Gerät vorzubeugen.

1.1 Hinweise zum sicheren Gebrauch

Zum Schutz und zur Sicherheit des Bedienpersonals, des Geräts selbst und des Systems, in das das Gerät eingebaut ist, befolgen Sie bitte bei der Handhabung die angegebenen Sicherheitsanweisungen. Wird das Gerät nicht entsprechend den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung behandelt, können seine Schutzfunktionen verletzt werden. Wenn Sie das Gerät nicht gemäß der Instruktionen handhaben, garantiert Yokogawa keine Sicherheit. Bitte beachten Sie die folgenden Punkte:

(a) Installation

- Das Gerät ist von einer Fachkraft oder speziell dafür ausgebildetem Personal zu installieren. Die im Kapitel INSTALLATION beschriebenen Vorgehensweisen dürfen nicht vom Bedienpersonal ausgeführt werden.
- Achten Sie bitte bei hohen Prozesstemperaturen darauf, sich nicht zu verbrennen, da das Gerätegehäuse und dessen Oberfläche hohe Temperaturen erreichen können.
- Das im Prozess installierte Gerät befindet sich unter Druck. Lockern Sie daher niemals die Schrauben des Prozessanschlusses, es besteht dadurch die Gefahr des Herausspritzens von Prozessflüssigkeit.
- Wenn Sie aus dem Druckaufnehmer Kondensat ablassen, treffen Sie bitte die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen, um einen Kontakt der Flüssigkeit mit Haut, Augen oder Körper oder das Einatmen von Dämpfen zu vermeiden, wenn die angesammelte Prozessflüssigkeit giftig oder gefährlich sein kann.
- Wenn Sie das Gerät aus Prozessen mit gesundheitsgefährdenden Medien ausbauen, vermeiden Sie den Hautkontakt mit dem Medium und dem Inneren des Geräts.
- Die Installation ist in Übereinstimmung mit den örtlichen mechanischen und elektrischen Vorschriften auszuführen.

(b) Verdrahtung

- Das Gerät ist von einer Fachkraft oder speziell dafür ausgebildetem Personal zu installieren. Die im Kapitel VERDRAHTUNG beschriebenen Vorgehensweisen dürfen nicht vom Bedienpersonal ausgeführt werden.
- Bitte stellen Sie vor dem Anschluss des Geräts sicher, dass die auf dem Gerät angegebene Versorgungsspannung mit der vorhandenen Spannung übereinstimmt und dass die Anschlüsse nicht unter Spannung stehen.

(c) Betrieb

- Bevor Sie die Abdeckungen des Geräts öffnen, warten Sie bitte nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung fünf Minuten.

(d) Wartung

- Bitte führen Sie keine Arbeiten aus, die über die hier beschriebenen Wartungsvorgänge hinausgehen. Sollte weiterer Service benötigt werden, wenden Sie sich bitte an Yokogawa.
- Bitte achten Sie darauf, dass sich auf der Anzeige und dem Typenschild kein Staub, Schmutz oder andere Stoffe ablagern. Verwenden Sie bei der Wartung ein weiches und trockenes Tuch für die Reinigung.

(e) Explosionsgeschützte Ausführungen

- Für explosionsgeschützte Ausführungen hat die Beschreibung in Kapitel 3.9 „Montage von explosionsgeschützten Messumformern“ Vorrang vor den entsprechenden Beschreibungen an anderer Stelle dieser Bedienungsanleitung.
- Die Installation und Wartung in explosionsgefährdeten Bereichen darf nur durch speziell geschultes Personal erfolgen.
- Vermeiden Sie bei der Arbeit am Gerät und dessen Peripherie in explosionsgefährdeten Bereichen Funkenbildung durch mechanische Einwirkungen.

(f) Modifikationen

- Für Fehlfunktionen oder Beschädigungen des Geräts, die auf irgendwelche Modifikationen des Geräts durch den Anwender zurückzuführen sind, übernimmt Yokogawa keine Verantwortung.

1.2 Garantie

- Genaue Angaben zum Umfang der Garantie für dieses Gerät finden Sie im Angebot. Wir führen während der Garantiezeit sämtliche eventuell notwendig werdenden Reparaturarbeiten am Gerät kostenlos durch.

- Bitte nehmen Sie wegen Inanspruchnahme der Garantie Kontakt mit einem unserer Verkaufsbüros auf.

- Ist das Gerät fehlerhaft, geben Sie uns bitte Einzelheiten zu dem Problem und der Zeitdauer an, seit der der Fehler aufgetreten ist. Weiterhin benötigen wir die Modellbezeichnung und die Seriennummer. Zusätzliche beigefügte Informationen oder auch Zeichnungen können ebenfalls hilfreich sein.

- Wir entscheiden dann auf Grund der Untersuchungen, ob das Gerät kostenfrei im Rahmen der Garantie oder kostenpflichtig repariert wird.

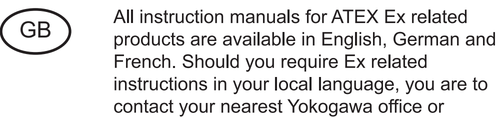
- Die Inanspruchnahme der Garantie, auch während der Garantiezeit, ist in den folgenden Fällen nicht möglich:

  – Schäden auf Grund unsachgemäßer oder unzureichender Wartung durch den Kunden.
  – Probleme oder Schäden wegen Handhabung, Betrieb oder Lagerung des Geräts außerhalb der angegebenen Spezifikationen und/oder Anforderungen.
  – Probleme auf Grund eines Einsatzes des Geräts an einem Ort, der nicht den Umgebungsbedingungen, wie sie von Yokogawa spezifiziert werden, entspricht.
  – Probleme oder Schäden durch Reparaturen oder Umbauten durch andere als Yokogawa oder von Yokogawa autorisierten Personen.
  – Probleme oder Schäden durch unsachgemäßen Transport des Geräts nach dessen Auslieferung.
  – Probleme oder Schäden durch höhere Gewalt wie Feuer, Erdbeben, Stürme, Überflutungen, Gewitter oder andere äußere Einflüsse wie Aufstände, Kriegshandlungen oder radioaktive Verstrahlung.

1.3 ATEX-Dokumentation

Diese Ausführungen treffen nur für die Mitgliedsländer der Europäischen Gemeinschaft zu.

GB



All instruction manuals for ATEX Ex related products are available in English, German and French. Should you require Ex related instructions in your local language, you are to contact your nearest Yokogawa office or representative.

DK

Alle brugervejledninger for produkter relateret til ATEX Ex er tilgængelige på engelsk, tysk og fransk. Skulle De ønske yderligere oplysninger om håndtering af Ex produkter på eget sprog, kan De rette henvendelse herom til den nærmeste Yokogawa afdeling eller forhandler.

I

Tutti i manuali operativi di prodotti ATEX contrassegnati con Ex sono disponibili in inglese, tedesco e francese. Se si desidera ricevere i manuali operativi di prodotti Ex in lingua locale, mettersi in contatto con l'ufficio Yokogawa più vicino o con un rappresentante.

E

Todos los manuales de instrucciones para los productos antiexplosivos de ATEX están disponibles en inglés, alemán y francés. Si desea solicitar las instrucciones de estos artículos antiexplosivos en su idioma local, deberá ponerse en contacto con la oficina o el representante de Yokogawa más cercano.

NL

Alle handleidingen voor producten die te maken hebben met ATEX explosiebeveiliging (Ex) zijn verkrijgbaar in het Engels, Duits en Frans. Neem, indien u aanwijzingen op het gebied van explosiebeveiliging nodig hebt in uw eigen taal, contact op met de dichtstbijzijnde vestiging van Yokogawa of met een vertegenwoordiger.

SF

Kaikkien ATEX Ex -tyyppisten tuotteiden käyttöhjeet ovat saatavilla englannin-, saksan- ja ranskankielisinä. Mikäli tarvitsette Ex -tyyppisten tuotteiden ohjeita omalla paikallisella kielellännne, ottakaa yhteyttä lähimpään Yokogawa-toimistoon tai -edustajaan.

P

Todos os manuais de instruções referentes aos produtos Ex da ATEX estão disponíveis em Inglês, Alemão e Francês. Se necessitar de instruções na sua língua relacionadas com produtos Ex, deverá entrar em contacto com a delegação mais próxima ou com um representante da Yokogawa.

F

Tous les manuels d'instruction des produits ATEX Ex sont disponibles en langue anglaise, allemande et française. Si vous nécessitez des instructions relatives aux produits Ex dans votre langue, veuillez bien contacter votre représentant Yokogawa le plus proche.

D

Alle Betriebsanleitungen für ATEX Ex bezogene Produkte stehen in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung. Sollten Sie die Betriebsanleitungen für Ex-Produkte in Ihrer Landessprache benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem örtlichen Yokogawa-Vertreter in Verbindung.

S

Alla instruktionsböcker för ATEX Ex (explosionssäkra) produkter är tillgängliga på engelska, tyska och franska. Om Ni behöver instruktioner för dessa explosionssäkra produkter på annat språk, skall Ni kontakta närmaste Yokogawakontor eller representant.

GR

Όλα τα εγχειρίδια λειτουργίας των προϊόντων με ATEX Ex διατίθενται στα Αγγλικά, Γερμανικά και Γαλλικά. Σε περίπτωση που χρειάζεστε οδηγίες σχετικά με Ex στην τοπική γλώσσα παρακαλούμε επικοινωνήστε με το πλησιέστερο γραφείο της Yokogawa ή αντιπρόσωπο της.

SK

Všetky návody na obsluhu pre prístroje s ATEX Ex sú k dispozícii v jazyku anglickom, nemeckom a francúzskom. V prípade potreby návodu pre Ex-prístroje vo Vašom národnom jazyku, skontaktujte prosím miestnu kanceláriu firmy Yokogawa.

CZ

Všechny uživatelské příručky pro výrobky, na něž se vztahuje nevýbušné schválení ATEX Ex, jsou dostupné v angličtině, němčině a francouzštině. Požadujete-li pokyny týkající se výrobků s nevýbušným schválením ve vašem lokálním jazyku, kontaktujte prosím vaši nejbližší reprezentační kancelář Yokogawa.

LT

Visos gaminiø ATEX Ex kategorijos Eksploatavimo instrukcijos teikiami anglø, vokieèiø ir prancûzø kalbomis. Norėdami gauti prietaisø Ex dokumentacijà kitomis kalbomis susisiekite su artimiausiu bendrovës "Yokogawa" biuru arba atstovu.

LV

Visas ATEX Ex kategorijas izstrâdâjumu Lietoðanas instrukcijas tiek piegâdâtas angïu, vâcu un franèu valodâs. Ja vçlaties saòemt Ex ierîèu dokumentâciju citâ valodâ, Jums ir jâsazinâs ar firmas Jokogava (Yokogawa) tuvâko ofisu vai pârstâvi.

EST

Kõik ATEX Ex toodete kasutamisjuhendid on esitatud inglise, saksa ja prantsuse keeles. Ex seadmete muukeelse dokumentatsiooni saamiseks pöörduge lähima lokagava (Yokogawa) kontori või esindaja poole.

PL

Wszystkie instrukcje obsługi dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, zgodnych z wymaganiami ATEX, dostępne są w języku angielskim, niemieckim i francuskim. Jeżeli wymagana jest instrukcja obsługi w Państwa lokalnym ję zyku, prosimy o kontakt z najbliższym biurem Yokogawy.

SLO

Vsi predpisi in navodila za ATEX Ex sorodni pridelki so pri roki v anglišèini, nemšèini ter francošèini. Èe so Ex sorodna navodila potrebna v vašem tukejnjem jeziku, kontaktirajte vaš najbliši Yokogawa office ili predstaunika.

H

Az ATEX Ex mûszerek gépkönyveit angol, német és francia nyelven adjuk ki. Amennyiben helyi nyelven kérik az Ex eszközök leírásait, kérjük keressék fel a legközelebbi Yokogawa irodát, vagy képviseletet.

BG

Всички упътвания за продукти от серията ATEX Ex се предлагат на английски, немски и френски език. Ако се нуждаете от упътвания за продукти от серията Ex на родния ви език, се свържете с най-близкия офис или представителство на фирма Yokogawa.

RO

Toate manualele de instructiuni pentru produsele ATEX Ex sunt in limba engleza, germana si franceza. In cazul in care doriti instructiunile in limba locala, trebuie sa contactati cel mai apropiat birou sau reprezentant Yokogawa.

M

Il-manwali kollha ta' l-istruzzjonijiet għal prodotti marbuta ma' ATEX Ex huma disponibbli bl-Ingliż, bil-Ġermaniż u bil-Franċiż. Jekk tkun teħtieġ struzzjonijiet marbuta ma' Ex fil-lingwa lokali tiegħek, għandek tikkuntattja lill-eqreb rappreżentan jew uffiċċju ta' Yokogawa.

2 Der Multivariablen-Messumformer

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Funktionen und die Installation des EJX-Multivariablen-Messumformers. Detaillierte Informationen zu bestimmten Vorgehensweisen finden Sie in den entsprechenden Abschnitten.

2.1 Merkmale

• Mehrfach-Abtastfunktion

Der Multivariablen-Messumformer hat eine Mehrfach-Abtastfunktion, womit ein einziger Messumformer den Differenzdruck, den statischen Druck und die externe Temperatur messen kann. Messinstrumente für den Massedurchfluss können mit diesen drei Messwerten den Durchflusswert berechnen und ausgeben. Diese Funktion ist jedoch nicht bei Modbus-Kommunikation verfügbar. Die Durchfluss-Konfigurationssoftware FSA120 (FlowNavigator) wird zur Konfiguration der Massedurchfluss-Berechnung eingesetzt.

• Gleichzeitige Ausgabe von Analog- und Impulssignalen (HART-Kommunikation)

Der Multivariablen-Messumformer hat einen Analogausgang zur Ausgabe von einzelnen Messvariablen. Mit der digitalen Kommunikation können alle diese Variablen gleichzeitig ausgegeben werden.

Zusätzlich zum Analogausgang steht auch ein Ausgang für Impulssignale beim Multivariablen-Messumformer als Standardfunktion zur Verfügung. Damit können beide Signale gleichzeitig ausgegeben werden. Der Impulsausgang wird für den Gesamtdurchfluss, die Durchflussmenge und den Alarmstatus verwendet.

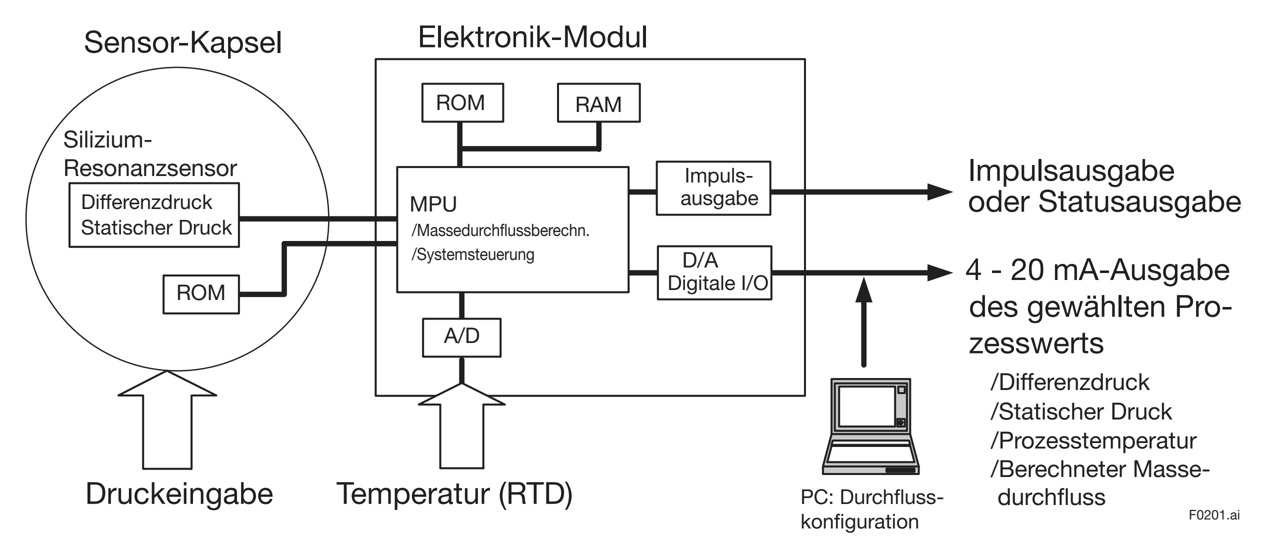


Abbildung 2.1 Blockdiagramm des Multivariablen-Messumformersystems (HART-Protokoll-Ausführung)

2.2 Erstkontrolle und Installationsverfahren

Abbildung 2.2 zeigt ein Flussdiagramm, das das Vorgehen bei Installation und Verdrahtung eines Multivariablen-Messumformers darstellt. Detaillierte Informationen zu bestimmten Vorgehensweisen finden Sie in den entsprechenden Abschnitten.

Die Durchflusskonfiguration kann in den folgenden Installationsstufen erfolgen:

(1) Am Werktisch vor dem Einbau
(2) Vor Ort nach dem Einbau



WICHTIG

Vor der Konfiguration vor Ort ist sicherzustellen, dass der Einbauort alle Sicherheitsanforderungen erfüllt.

START

Auspacken und überprüfen der Spezifikationen (siehe Kapitel 3)

Vorsichtsmaßnahmen zur Handhabung lesen (siehe Kapitel 3)

Explosionsgefährdeter Bereich? — Ja: Bedienungsanleitung lesen (siehe Kapitel 3) — Nein

Eigensicherheit erforderlich? — Ja: Bedienungsanleitung lesen (siehe Kapitel 3) — Nein

Durchflusskonfiguration in Werkstatt? (außer Modbus) — Ja: Spannungsversorgung anschließen → PC anschließen → Konfigurationseinstellungen vornehmen (siehe Kapitel 2) — Nein

Ausführungen zur Installation lesen (siehe Kapitel 5)

Messumformer montieren (siehe Kapitel 5)

Prozessanschlüsse herstellen (siehe Kapitel 6)

Verdrahten (siehe Kapitel 7)

Auf Undichtigkeiten prüfen

Durchflusskonfiguration in Anlage? (außer Modbus) — Ja: Konfigurationseinstellungen vornehmen (siehe Kapitel 2) — Nein

Kalibriereinstellungen in der Anlage durchführen (siehe Kapitel 8)

FERTIG

F0202E.EPS

Abbildung 2.2 Flussdiagramm zur Installation

2.3 Massedurchfluss-Berechnung (außer Modbus-Kommunikation)

Es gibt zwei Massedurchfluss-Berechnungsarten: die automatische Kompensation und den Basis-Modus.

Zur Konfiguration der automatischen Kompensation ist die Konfigurationssoftware FlowNavigator erforderlich (siehe auch IM 01C25R51-01D-E bezüglich FSA120).

Die Abschnitte 2.4 und 2.5 geben einen Überblick über die beiden Berechnungsfunktionen und erläutern, wie diese zu konfigurieren sind.

2.4 Modus der Automatischen Kompensation (außer Modbus-Kommunikation)

Die Konfiguration der physikalischen Eigenschaften des Mediums und des Wirkdruckgebers kann über ein Dialogfenster der Software FlowNavigator erfolgen. Im Autokompensationsbetrieb werden alle Durchflussfaktoren für die Berechnung des Massedurchflusses dynamisch auf einen optimalen Wert mit hoher Genauigkeit kompensiert. Automatisch kompensierte Durchflussfaktoren sind: Durchflusskoeffizient, Durchmesser des Wirkdruckgebers, Rohrdurchmesser auf der Auslaufseite, Gasexpansionszahl, Dichte und Viskosität.

Massedurchflussgleichung

$$Qm = \frac{C}{\sqrt{(1-\beta^4)}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 \Delta P \rho}$$

C, β, ε, d und ρ bezeichnen die dynamisch kompensierten Durchflussfaktoren.

Qm: Massedurchfluss

C: Durchflusskoeffizient

β: Durchmesserverhältnis

ε: Gasexpansionszahl

d: Durchmesser der Messblende

ΔP: Differenzdruck

ρ: Dichte des Mediums

Volumendurchflussgleichung:

$Qv = Qm / \rho$

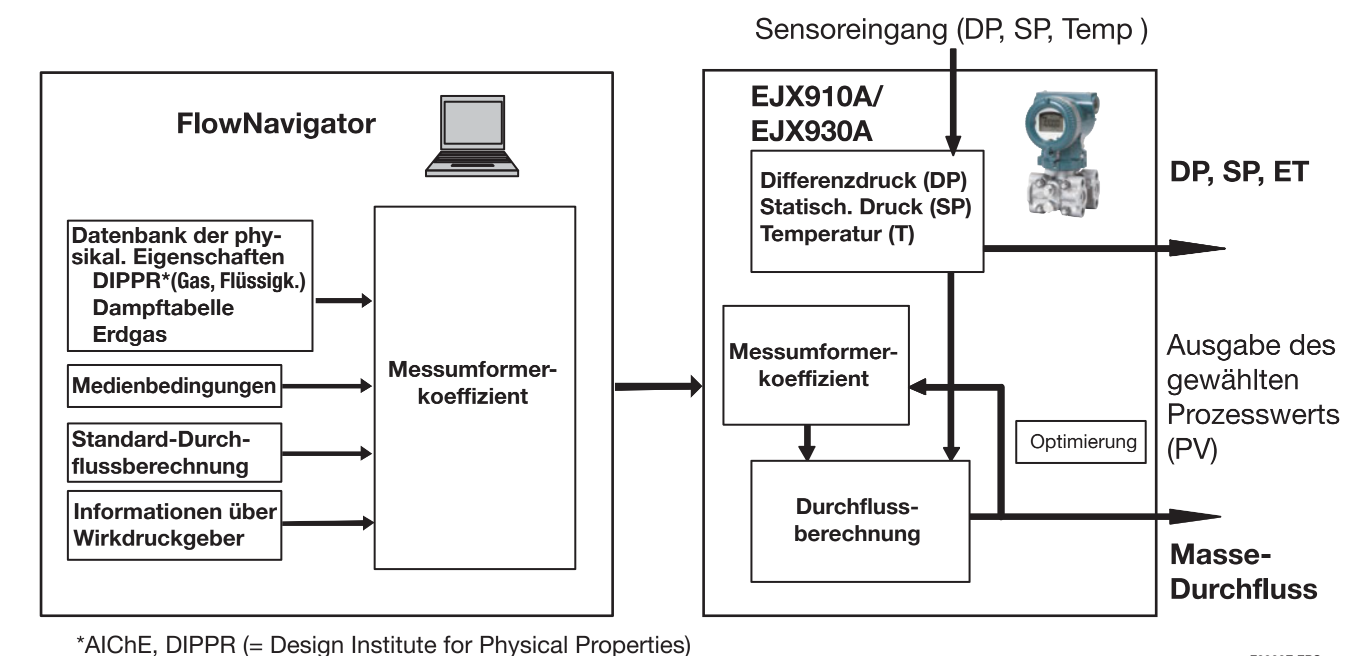


Abbildung 2.3 Blockdiagramm des automatischen Kompensationsmodus

2.4.1 Konfiguration der automatischen Kompensation

Für die Konfiguration der automatischen Kompensation ist die Konfigurationssoftware FlowNavigator erforderlich. Die folgenden Verfahrensschritte beziehen sich auf die Ausführung mit HART-Kommunikation.

Vor Beginn der Konfiguration sind alle Daten zum Medium und zum Wirkdruckgeber bereitzuhalten.

(1) Spannungsversorgung, PC, HART-Modem und Massedurchfluss-Konfigurationssoftware FSA120 bereithalten.
(2) Massedurchfluss-Konfigurationssoftware auf dem PC installieren.
(3) Multivariablen-Messumformer an die Spannungsversorgung anschließen.



HINWEIS

Die Konfiguration kann auch bei nicht angeschlossenem RTD erfolgen. Es wird dann jedoch Fehlercode 03 auf der Anzeige ausgegeben.

(4) HART-Modem an den PC anschließen und dessen Abgreifklemmen an die Anschlussklemmen des Messumformers anschließen.
(5) Durchflusskonfiguration ausführen.
(6) Durchflusssimulation mit dem HART-Kommunikator oder der FSA120-Software durchführen, um die konfigurierten Durchflussparameter zu überprüfen.
Bei der Durchführung der Simulation ist es erforderlich, den RTD oder einen Simulationswiderstand (ca. 100 Ω) an den Messumformer anzuschließen.
Differenzdruck, statischen Druck und Temperaturwerte eingeben und überprüfen, ob der gewünschte Durchfluss erreicht ist.
(7) HART-Modem vom Messumformer trennen.
(8) Spannungsversorgung ausschalten.

HINWEIS

(1) Für nähere Erläuterungen ziehen Sie bitte die folgenden Bedienungsanleitungen zu Rate:
Bei Einstellung mit HART-Kommunikator: IM 01C25R02-01D-E.
Bei Einstellung mit Foundation Fieldbus-Konfigurationstool: IM 01C25R03-01D-E.
Bei Einstellung mit FlowNavigator: IM 01C25R51-01D-E.

(2) Bei der Durchflusskonfiguration vor Ort nach dem Einbau sind nur Schritte 4 bis 7 durchzuführen.

2.5 Basis-Modus (außer Modbus-Kommunikation)

In dieser Betriebsart erfolgen Durchflussberechnung und Dichtekompensation auf herkömmliche Weise, wobei die Durchflussfaktoren manuell eingegeben werden.

Die Durchflussmenge wird mit Hilfe des konstanten Basis-Durchflussfaktors „Kfactor" ermittelt.

Dichtekompensation je nach Aggregatzustand:
Gas: Kompensation als ideales Gas nach Temperatur und Druck.
Flüssigkeit: Kompensation nach der Temperatur.

Wählen Sie die Formel je nach Medientyp und Durchflusskategorie gemäß Tabelle 2.1

Tabelle 2.1 Durchflussberechnungsformeln für den Basis-Modus

Medium	Durchfluss-kategorie	Kfactor	Durchfluss
Flüssigkeit	Massedurchfluss	$Kfactor=\pi/4\times Nc\times C/\sqrt{1-\beta^4}\times\epsilon\times d^2\times\sqrt{2\times\rho b}$	Qm oder Qv oder Qv norm $=\underline{Kfactor}\times\sqrt{\Delta P\times(1+\underline{Temp\ K1}\times(T-\underline{Tb}))}$ *1
	Norm-Volumen-durchfluss	$Kfactor=\pi/4\times Nc\times C/\sqrt{1-\beta^4}\times\epsilon\times d^2\times\sqrt{2\times\rho b}\ /\ \rho norm$	
	Volumendurchfluss	$Kfactor=\pi/4\times Nc\times C/\sqrt{1-\beta^4}\times\epsilon\times d^2\times\sqrt{2/\rho b}$	
Gas	Massedurchfluss	$Kfactor=\pi/4\times Nc\times C/\sqrt{1-\beta^4}\times\epsilon\times d^2\times\sqrt{2\times\rho b\times 1/K}$	Qm oder Qv norm $=\underline{Kfactor}\times\sqrt{\Delta P\times\underline{Tb}/T\times SP/\underline{SPb}}$ *1
	Norm-Volumen-durchfluss	$Kfactor=\pi/4\times Nc\times C/\sqrt{1-\beta^4}\times\epsilon\times d^2\times\sqrt{2\times\rho b\times 1/K}\ /\ \rho norm$	
	Volumendurchfluss	$Kfactor=\pi/4\times Nc\times C/\sqrt{1-\beta^4}\times\epsilon\times d^2\times\sqrt{2/(\rho b\times 1/K)}$	$Qv=\underline{Kfactor}\times\sqrt{\Delta P\times T/\underline{Tb}\times\underline{SPb}/SP}$ *1

*1 ═ Kundenspezifische Einstellparameter

T0201E.EPS

Tabelle 2.2 Symbole

#	Symbol	Beschreibung
1	Qm	Massedurchfluss
2	Qv	Volumendurchfluss
3	Qv_norm	Volumendurchfluss bei Normalbed.
4	Nc	Einheiten-Konvertierungsfaktor
5	Kfactor	Basis-Durchflussberechnungsfaktor
6	C	Durchflusskoeffizient
7		Ausdehnungsfaktor
8		Durchmesserverhältnis
9	d	Durchmesser der Blendenöffnung
10	Δp	Differenzdruck (Messumformer-Einstelleinheit)
11	b	Norm-Dichte bei Tb und SPb
12	norm	Dichte bei Norm-/Standardbedingung
13	Tb	Norm-Temperatur Einheit: K
14	T	Temperatureinheit: K
15	SPb	Norm-statischer Druck Einheit: kPa abs
16	SP	Statischer Druck Einheit: kPa abs
17	Temp K1	Dichteänderung bei 1 °C Temperaturänderung; als Basiswert wird 100% oder 1 genommen. Bei Volumendurchfluss: 0 einstellen.
18	K	Kompressibilitätszahl

Durchflusskategorien

Tabelle 2.3 Einheiten des Massedurchflusses (HART-Kommunikation)

Einheit	LCD	Kommunikation
Gramm pro Sekunde	g/s	←
Gramm pro Minute	g/m	g/min
Gramm pro Stunde	g/h	←
Kilogramm pro Sekunde	kg/s	←
Kilogramm pro Minute	kg/m	kg/min
Kilogramm pro Stunde	kg/h	←
Kilogramm pro Tag	kg/d	←
metrische Tonnen pro Minute	t/m	t/min
metrische Tonnen pro Stunde	t/h	←
metrische Tonnen pro Tag	t/d	←
Pfund pro Sekunde	lb/s	←
Pfund pro Minute	lb/m	lb/min
Pfund pro Stunde	lb/h	←
Pfund pro Tag	lb/d	←
kleine Tonnen pro Minute	STon/m	STon/min
kleine Tonnen pro Stunde	STon/h	←
kleine Tonnen pro Tag	STon/d	←
große Tonnen pro Stunde	LTon/h	←
große Tonnen pro Tag	LTon/d	←

Tabelle 2.4 Einheiten des Normal-Volumendurchflusses (HART-Kommunikation)

Einheit	LCD	Kommunikation
Kubikmeter pro Stunde bei Normalbedingungen	Nm3/h	←
Liter pro Stunde bei Normalbedingungen	NL/h	←
Kubikfuß pro Minute bei Standardbedingungen	SCFM	←
Liter pro Stunde bei Standardbedingungen	SL/h	←
Liter pro Minute bei Standardbedingungen	SL/m	SL/min
Liter pro Sekunde bei Standardbedingungen	SL/s	←
Kubikmeter pro Tag bei Normalbedingungen	Nm3/d	←
Kubikfuß pro Tag bei Standardbedingungen	SCFD	←
Kubikfuß pro Stunde bei Standardbedingungen	SCFH	←
Kubikfuß pro Sekunde bei Standardbedingungen	SCFS	←
Kubikmeter pro Tag bei Standardbedingungen	Sm3/d	←
Kubikmeter pro Stunde bei Standardbedingungen	Sm3/h	←
Tausend Kubikfuß pro Tag bei Standardbedingungen	MSCFD	←
Millionen Kubikfuß pro Tag bei Standardbedingungen	MMSCFD	←

Tabelle 2.5 Einheiten des Volumendurchflusses (HART-Kommunikation)

Einheit	LCD	Kommunikation
Kubikfuß pro Minute	CFM	←
Gallonen pro Minute	GPM	←
Liter pro Minute	L/m	L/min
englische Gallonen pro Minute	IGal/m	Impgal/min
Kubikmeter pro Stunde	M3/h	←
Gallonen pro Sekunde	gal/s	←
Millionen Gallonen pro Tag	Mgal/d	←
Liter pro Sekunde	L/s	←
Millionen Liter pro Tag	ML/d	←
Kubikfuß pro Sekunde	CFS	←
Kubikfuß pro Tag	ft3/d	←
Kubikmeter pro Sekunde	M3/s	←
Kubikmeter pro Tag	M3/d	←
englische Gallonen pro Stunde	IGal/h	Impgal/h
englische Gallonen pro Tag	IGal/d	Impgal/d
Kubikfuß pro Stunde	CFH	←
Kubikmeter pro Minute	m3/m	m3/min

Barrel pro Sekunde	bbl/s	←
Barrel pro Minute	bbl/m	bbl/min
Barrel pro Stunde	bbl/h	←
Barrel pro Tag	bbl/d	←
Gallonen pro Stunde	gal/h	←
englische Gallonen pro Sekunde	IGal/s	Impgal/s
Liter pro Stunde	L/h	←
Gallonen pro Tag	gal/d	←

2.5.1 Konfigurationsverfahren für den Basis-Modus

Für die Konfiguration des Grundbetriebs ist entweder der HART-Kommunikator oder die Massedurchfluss-Konfigurationssoftware erforderlich.

Zur Durchführung der Konfiguration müssen die Parameter des Basis-Modus berechnet werden. Die folgenden Verfahrensschritte beziehen sich auf die Ausführung mit HART-Kommunikation.

(1) Spannungsversorgung, PC, HART-Modem und Konfigurations-DTM FSA120 EJX-MV bereithalten.
(2) Massedurchfluss-Konfigurationssoftware auf dem PC installieren. Dies ist nicht erforderlich, falls für die Konfiguration nur der HART-Kommunikator verwendet wird.
(3) Multivariablen-Messumformer an die Spannungsversorgung anschließen.



HINWEIS

Auch wenn der RTD nicht angeschlossen ist und der Fehlercode 03 auf der Anzeige erscheint, kann die Einstellung durchgeführt werden.

(4) HART-Kommunikator oder HART-Modem an den Messumformer anschließen.
(5) Durchflusskonfiguration ausführen.
(6) Durchflusssimulation mit dem HART-Kommunikator oder der FSA120-Software durchführen, um die konfigurierten Durchflussparameter zu überprüfen.
Bei der Durchführung der Simulation ist es erforderlich, den RTD oder Simulationswiderstand (ca. 100 Ω) an den Messumformer anzuschließen.
Differenzdruck, statischen Druck und Temperaturwerte eingeben und überprüfen, ob der gewünschte Durchfluss erreicht ist.
(7) HART-Kommunikator oder HART-Modem vom Messumformer trennen.
(8) Spannungsversorgung ausschalten.

HINWEIS

(1) Für nähere Erläuterungen ziehen Sie bitte die folgenden Bedienungsanleitungen zu Rate:
Bei Einstellung mit HART-Kommunikator: IM 01C25R02-01D-E.
Bei Einstellung mit Foundation Fieldbus-Konfigurationstool: IM 01C25R03-01D-E.
Bei Einstellung mit der FSA120-Software: IM 01C25R51-01D-E.

(2) Bei der Durchflusskonfiguration vor Ort nach dem Einbau sind nur Schritte 4 bis 7 durchzuführen.

2.5.2 Berechnung der Parameter des Basis-Modus

Es gibt zwei Verfahren für die Berechnung der Parameter des Basis-Modus:

Verfahren 1: Berechnung des Basisdurchflussfaktors anhand der Durchflussparameter

Verfahren 2: Berechnung des Basisdurchflussfaktors anhand der Durchflussbedingung

Verfahren 1: Berechnung des Basisdurchflussfaktors anhand der Durchflussparameter

(1) Auswählen der Durchflussgleichung
Wählen Sie die gewünschte Gleichung je nach Medium und Durchflusskategorie laut Tab. 2.1
(2) Überprüfung der Einheiten
Die zu verwendenden Einheiten sind wie folgt:
Differenzdruck: Pa
Statischer Druck: kPa abs
Temperatur: K
Die Druckeinheit Pa besteht aus den Grundeinheiten: $M \bullet L^{-1} \bullet S^{-2}$
mit: M = Masse in kg
L = Länge in m und
S = Zeit in Sekunden.
(3) Vorbereitung der Durchflussparameter für die Berechnung des Durchflussfaktors
Jeder Parameter muss in den folgenden Einheiten ausgedrückt werden:
d: m
ρb und ρnorm: Kg/m^3
C, β, ε und K sind dimensionslos.
(4) Berechnung des Einheiten-Umrechnungsfaktors Nc.
Die Durchflussmenge ändert sich nicht automatisch, wenn ein Parameter für die Durch-

flusseinheiten für den Messumformer gesetzt wird. Sie wird immer in kg/s (Massedurchfluss), M^3/s (Volumendurchfluss), Nm^3/s (Normal-Volumendurchfluss) ausgegeben.
Um einen Wert in der festgelegten Einheit zu erhalten, muss Nc eingestellt werden.
Nc ist ein Umrechnungsfaktor für die zu verwendende Durchfluss- und Differenzdruckeinheit (DP).

(5) Auswahl der „Kfactor“-Gleichung und Berechnung
Wählen Sie die „Kfactor“-Gleichung je nach Medium und Durchflusskategorie laut Tab. 2.1.

(6) Laden der Durchflussparameter in den Messumformer
Laden Sie mittels HART-Kommunikator oder FlowNavigator den Kfactor, Tb, SPb und TempK1 in den Messumformer. Verwenden Sie für TempK1 die Einheit „$Kg/m^3/degC$“.



Falls die Einstellung der Durchfluss- oder Differenzdruckeinheit geändert wird, müssen der Basis-Durchflussfaktor und Nc neu berechnet werden.

Beispiel 1: Berechnung von Nc

(1) Bei Änderung der Durchflusseinheit.

Nc= (Kg/s) /(momentan verwendete Massedurchflusseinheit)

Tabelle 2.6 Beispiel für die Berechnung des Nc nach Durchflusseinheit

D-Einheit	Berechnung von Nc	Nc
kg/s	(kg/s) / (kg/s) = (1kg/1s) / (1kg/1s)	1
kg/h	(kg/s) / (kg/h) = (1kg/1s) / (1kg/3600s)	3600
lb/s	(kg/s) / (lb/s) = (1kg/1s) / (0,4535924kg/1s)	2,204623
lb/h	(kg/s) / (lb/h) = (1kg/1s) / (0,4535924kg/3600s)	7936,648

T0206E.EPS

(2) Bei Änderung der Differenzdruckeinheit.

$$Nc = \sqrt{(\text{Differenzdruckeinheit})/(\text{Pa})}$$

Tabelle 2.7 Beispiel für die Berechnung des Nc nach Differenzdruckeinheit

p-Einheit	Berechnung von Nc	Nc
Pa	$\sqrt{(Pa) / (Pa)} = \sqrt{(1Pa) / (1Pa)}$	$\sqrt{1} = 1$
kPa	$\sqrt{kPa/Pa} = \sqrt{1000Pa / 1Pa}$	$\sqrt{1000} = 31{,}62278$
inH2O bei 68degF	$\sqrt{inH2O\ b.\ 68degF / Pa} = \sqrt{248{,}6406Pa / 1Pa}$	$\sqrt{248{,}6406} = 15{,}76834$

T0207E.EPS

(3) Bei Änderung einer Durchflusseinheit und einer Differenzdruckeinheit.

$$Nc = (\text{Kg/s}) / (\text{verwendete Durchflusseinheit}) \times \sqrt{(\text{verwendete Differenzdruckeinheit})/(\text{Pa})}$$

Beispiel 2: Berechnung von Kfactor

Bei Einheit von Qm = kg/s, Differenzdruckeinheit = kPa

$$\text{Kfactor} = \pi/4 \times Nc \times C/\sqrt{1-\beta^4} \times \epsilon \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho b}$$

$$=0{,}7853982 \times 31{,}62278 \times 0{,}6043 / \sqrt{1-0{,}1296} \times 0{,}984 \times 0{,}03162^2 \times \sqrt{2 \times 1{,}250380 \times 1/1}$$

$$=0{,}02502868$$

$$\fallingdotseq 0{,}02503$$

Tabelle 2.8 Durchflussparameter des Beispiels

Symbol	Wert	Beschreibung
C	0,6043	Durchflusskoeffizient für Eck-Druckentnahmeblende [ISO5167-1 1991] ReD 1×10^6
ϵ	0,984	Ausdehnungsfaktor β=0,6, $\Delta\rho$=50 000 Pa, SP=1 000 000 Pa abs, κ=1,399502
β	0,6	Durchmesserverhältnis
d	0,03162 m	Durchmesser des Wirkdruckentnahmeelements (Blendenöffnung)
D	0,0527 m	Blendendurchmesser
ρb	1,250380 kg/m^3	Norm-Dichte bei Tb, Norm-statischem Druck SPb (Stickstoff 101,325 kPa abs, 273,15 K)
Tb	273,15 K (0 °C)	Norm-Temperatur: Einheit K
SPb	101,325 kPa abs	Norm-statischer Druck: Einheit kPa abs
K	1	Kompressibilitätszahl
$\pi/4$	0,7853982	
Nc	31,62278	Einheiten-Umrechnungsfaktor für kPa: $\sqrt{\text{kPa/Pa}} = \sqrt{1000\text{Pa} / 1\text{Pa}}$ =31,62278

Beispiel 3: Berechnung von Qm

Δp = 50 kPa, SP = 500 kPa abs, T = 293,15 K

$$\text{Qm(kg/s)} = \text{Kfactor} \times \sqrt{\ p \times (Tb / T) \times (SP / SPb)}$$

$$= 0{,}02503 \times \sqrt{50 \times (273{,}15 / 293{,}15) \times (500 / 101{,}325)}$$

$$= 0{,}3795 \text{ (kg/s)}$$

Verfahren 2. Berechnung des Basisdurchflussfaktors aus den Durchflussbedingungen.

Die Durchflussbedingungen beinhalten: DP, SP, SPb, T, Tb und TempK1

(1) Auswählen der Durchflussgleichung
Wählen Sie die gewünschte Gleichung je nach Medium und Durchflusskategorie laut Tab. 2.1.

(2) Überprüfung der Einheiten
In dieser Berechnung sind die zu verwendenden Einheiten zur Berechnung des Durchflusses folgende:
Statischer Druck: kPa abs
Temperatur: K
Unabhängig von der für diese Punkte tatsächlich eingestellten Einheit im Messumformer werden die oben genannten Einheiten für die Berechnung verwendet.
Durchfluss und Differenzdruck werden jedoch auf der Grundlage der im Messumformer eingestellten Einheiten berechnet.

(3) Vorbereitung der Parameter für die Berechnung
Alle Parameter verwenden die unter (2) aufgeführten Einheiten.

(4) Berechnung des Basis-Durchflussfaktors „Kfactor“
Dieser ist anhand der Parameter unter (3) und der unter (1) gewählten Gleichung zu ermitteln.

(5) Laden der Durchflussparameter in den Messumformer
Laden Sie mittels HART-Kommunikator oder FlowNavigator-Software den Kfactor, Tb, SPb und TempK1 (Flüssigkeit) in den Messumformer.



Falls die Einstellung der Durchfluss- oder Differenzdruckeinheit geändert wird, muss der Kfactor neu berechnet werden.

Beispiel: Berechnung von „Kfactor“

Tabelle 2.9 Durchflussbedingungen des Beispiels

Symbol	Wert	Beschreibung	
Qm	3011,76 (lb/h)	Massedurchfluss	
Δp	201,0935 inH2O bei 68 °F	Differenzdruck	
Tb	273,15K	Norm-Temperatur:	Einheit K
SPb	101,325 kPa abs	Norm-statischer Druck:	Einheit kPa abs
T	293,15K	(Betriebs-)Temperatur:	Einheit K
SP	500 kPa abs	(Betriebs-)stat. Druck:	Einheit kPa abs

T0209E.EPS

$$\text{Kfactor} = \text{Qm(lb/h)} / \sqrt{\ p \times (Tb / T) \times (SP / SPb)}$$
$$= 3011{,}76 / \sqrt{201{,}0935 \times (273{,}15 / 293{,}15) \times (500 / 101{,}325)}$$
$$= 99{,}0464$$

Tabelle 2.10 Für den HART-Kommunikator (Funktion: Basis-Durchflussberechnung)

Symbol	HART-Parametername	Position
Kfactor	Flow Calc Fixed	Berechneter Basis-Faktor „Kfactor“
SPb	Ref SP	Norm-statischer Druck
Tb	Ref Temp	Norm-Temperatur
TempK1	Temp K1	Erster Temperatur-Korrektur-koeffizient für Flüssigkeiten

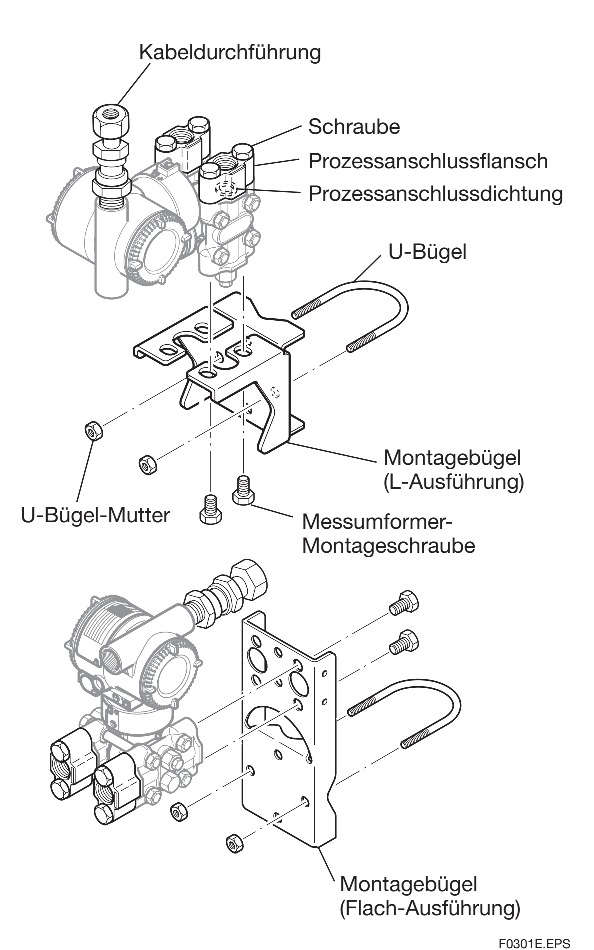
T0210E.EPS

3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung

In diesem Kapitel sind wichtige Informationen zur Handhabung des Messumformers beschrieben. Vor dem Einsatz des Messumformers sind die Informationen sorgfältig zu lesen.

Vor dem Versand werden die Messumformer der Serie EJX sorgfältig und gründlich in unserem Werk geprüft. Bitte prüfen Sie nach Erhalt eines Gerätes, ob dieses sichtbare Transportschäden erlitten hat.

Überprüfen Sie bitte auch, ob das gesamte Zubehör für die Montage gemäß Abbildung 3.1 mitgeliefert wurde. Sollten Sie den Messumformer ohne Montagebügel und Prozessanschluss bestellt haben, wird das Montagezubehör nicht mitgeliefert. Nach Überprüfung des Messumformers verpacken Sie diesen bitte wieder sorgfältig in der Originalverpackung und bewahren Sie ihn bis zur Installation darin auf.



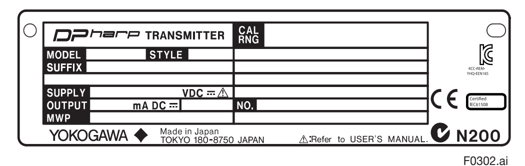
F0301E.EPS

Abbildung 3.1 Hardware zur Montage des Messumformers

3.1 Überprüfung des Typs und der Spezifikationen

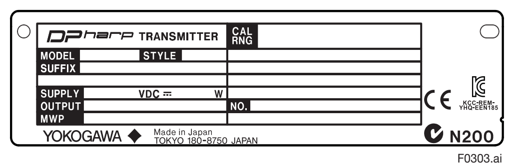
Die Typenbezeichnung und die Spezifikationen befinden sich auf dem Typenschild am Gehäuse.

- Ausführungen außer Modbus-Kommunikation



F0302.ai

- Ausführungen mit Modbus-Kommunikation



F0303.ai

- Für Ausführungen mit FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.

Abbildung 3.2 Typenschild

3.2 Auspacken

Belassen Sie den Messumformer in der Originalverpackung, um Transportschäden zu vermeiden. Entnehmen Sie den Messumformer erst unmittelbar vor der Installation vor Ort aus der Verpackung.

3.3 Lagerung

Bei Lagerung des Gerätes insbesondere über einen längeren Zeitraum sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.

(a) Der gewählte Lagerort muss die folgenden Bedingungen erfüllen:
- Kein Regen oder Eindringen von Wasser
- Nur minimale Vibrationen und Stöße
- Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchtigkeit liegen innerhalb der folgenden Bereiche:

  Umgebungstemperatur:
  -40* bis 85°C ohne integrierte Anzeige
  -30* bis 80° C mit integrierter Anzeige
  *: -15 °C bei Spezifikation von /HE.

  Relative Luftfeuchtigkeit:
  0% bis 100%

  Bevorzugte Temperatur und Luftfeuchtigkeit:
  ca. 25° C und 65% relative Luftfeuchtigkeit

(b) Vor der Lagerung ist der Messumformer sorgfältig in der Originalverpackung zu verpacken.

(c) Falls der Messumformer im Einsatz war, sind die Kammern innerhalb der Abdeckflansche gründlich zu reinigen, damit keine Prozessflüssigkeit im Innern verbleibt. Vor der Lagerung ist ebenfalls sicherzustellen, dass der Drucksensor sicher an die Messumformerbaugruppe angeschlossen ist.

3.4 Installationsort

Der Messumformer ist so ausgelegt, dass er auch unter harten Umgebungsbedingungen eingesetzt werden kann. Damit er jedoch über lange Zeit stabile und genaue Ergebnisse liefert, ist bei der Wahl des Einbauortes Folgendes zu beachten:

(a) Umgebungstemperatur
Standorte mit großen Temperaturschwankungen oder erheblichen Temperaturgradienten sind zu vermeiden. Sollte am Standort Strahlungswärme von anderen Anlagen entstehen, ist für ausreichende Wärmeisolierung bzw. Belüftung zu sorgen.

(b) Umgebungsatmosphäre
Der Messumformer sollte nicht in einer korrosiven Umgebung installiert werden. Sollte dies unvermeidlich sein, ist für ausreichende Belüftung zu sorgen und es sind Maßnahmen zur Verhinderung des Eindringens von Regenwasser und gegen stehendes Wasser in den Leitungen zu treffen.

(c) Stöße und Schwingungen
Obwohl der Messumformer eine relativ gute Beständigkeit gegen Stöße und Schwingungen aufweist, sollte der Einbauort so gewählt werden, dass diese auf ein Minimum beschränkt bleiben.

(d) Einbau druckfest gekapselter Geräte
Ein druckfest gekapselter Messumformer ist für den Einbau in gefährdeten Bereichen mit bestimmten Gastypen zertifiziert. Siehe dazu Abschnitt 3.9 „Einbau von druckfest gekapselten Messumformern“

3.5 Druckanschluss



- Lösen Sie niemals die Prozessanschlussschrauben, wenn ein Gerät im Prozess installiert ist. Das Gerät steht unter Druck und ein Nachlassen der Dichtwirkung kann zu einem plötzlichen und unkontrollierten Ausströmen des Prozessmediums führen.
- Beim Ablassen von toxischen Prozessmedien, die sich im Drucksensor niedergeschlagen haben, sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um einen Haut- oder Augenkontakt mit diesen Medien oder das Einatmen von Dämpfen zu verhindern.

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind zu ergreifen, um den Messumformer unter Druck sicher zu betreiben:

(a) Sicherstellen, dass alle Prozessanschlussschrauben fest angezogen sind.
(b) Sicherstellen, dass die Impulsrohrleitungen keine undichten Stellen aufweisen.
(c) Das Gerät darf nicht mit einem Druck betrieben werden, der über dem spezifizierten maximalen Betriebsdruck liegt.

3.6 Abdichten der Verbindungen von Installationsrohren

Die Verbindungen der Installationsrohre für das Messumformerkabel sind mit einem nicht aushärtenden Dichtungsmittel abzudichten (siehe Abbildung 7.8, 7.9 und 7.10).

3.7 Beschränkungen beim Einsatz von Funkeinrichtungen



WICHTIG

Obwohl die Messumformer konstruktiv so ausgelegt sind, dass sie relativ unempfindlich gegenüber Hochfrequenzstöreinstrahlungen sind, kann es, wenn Funkeinrichtungen in unmittelbarer Nähe des Messumformers oder seiner externen Verdrahtung benutzt werden, doch zu einer Beeinflussung durch Hochfrequenzeinstrahlung kommen. Überprüfen lassen sich derartige Auswirkungen, indem Sie die betreffende Funkeinrichtung aus einem Abstand von mehreren Metern an den Messumformer heranbringen und dann beobachten, ob sich Auswirkungen im Messkreis zeigen. Verwenden Sie danach Funkgeräte nur noch außerhalb des Bereichs, in dem eine Beeinflussung auftritt.

3.8 Prüfung von Isolationswiderstand/Durchschlagfestigkeit

Da der Isolationswiderstand und die Durchschlagfestigkeit des Messumformers vor der Auslieferung im Werk geprüft worden sind, sind diese Prüfungen normalerweise nicht erforderlich. Ist es jedoch notwendig, diese Prüfungen durchzuführen, so sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

a) Führen Sie diese Prüfungen nur durch, wenn es absolut erforderlich ist. Auch wenn die Prüfspannungen nicht zu sichtbaren Schäden an der Isolation führen, so können sie sich doch negativ auf den Zustand der Isolation auswirken und die Sicherheitsreserve beeinträchtigen.
b) Bei der Prüfung des Isolationswiderstandes dürfen keine Spannungen über 500 V DC (100 V DC mit eingebautem Überspannungsschutz) und bei der Prüfung der Durchschlagfestigkeit keine Spannungen von mehr als 500 V AC (100 V AC bei eingebautem Überspannungsschutz) angelegt werden.
c) Vor der Durchführung derartiger Prüfungen müssen sämtliche Signalleitungen vom Messumformer abgeklemmt werden. Halten Sie bei der Durchführung der Prüfungen das folgende Verfahren ein:

- **Verfahren zur Isolationswiderstandsprüfung**

1) Schließen Sie die folgenden Klemmen kurz: Für Modbus-Geräte schließen Sie die vier Klemmen SUPPLY + / – / A / B im Anschlussfach kurz. Für Geräte außer Modbus schließen Sie die drei Klemmen SUPPLY + / – und PULSE + im Anschlussfach kurz.
2) Schalten Sie das Isolationsprüfgerät aus. Schließen Sie dann die positive Prüfleitung (+) an die kurzgeschlossenen Versorgungsspannungsklemmen und die negative Prüfleitung (–) an die Erdungsklemmen an.
3) Schalten Sie das Isolationsprüfgerät ein und messen Sie den Isolationswiderstand. Die Messspannung sollte nur so lange angelegt werden, wie es zur Überprüfung des Isolationswiderstandes, der mindestens 20 MΩ betragen sollte, erforderlich ist.
4) Achten Sie nach der Durchführung der Prüfung sorgfältig darauf, dass Sie keinen der freiliegenden Leiter berühren. Klemmen Sie das Isolationsprüfgerät ab und schließen Sie einen Widerstand von etwa 100 kΩ zwischen der Erdungsklemme und den kurzgeschlossenen Versorgungsklemmen an. Lassen Sie den Widerstand mindestens eine Sekunde lang angeschlossen, damit sich alle statischen Aufladungen entladen können. Fassen Sie die Klemmen während der Entladezeit nicht an.

- **Prüfung der Durchschlagspannung**

1) Schließen Sie die folgenden Klemmen kurz: Für Modbus-Geräte schließen Sie die vier Klemmen SUPPLY + / – / A / B im Anschlussfach kurz. Für Geräte außer Modbus schließen Sie die drei Klemmen SUPPLY + / – und PULSE + im Anschlussfach kurz.
2) Schalten Sie den Durchschlagprüfer aus. Schließen Sie den Prüfer zwischen den kurzgeschlossenen Versorgungsspannungsklemmen und der Erdungsklemme an. Achten Sie darauf, dass der Masseanschluss des Durchschlagprüfers mit der Erdungsklemme des Messumformers verbunden wird.
3) Stellen Sie den Strombegrenzer des Durchschlagprüfers auf 10 mA ein. Schalten Sie dann das Gerät ein und erhöhen Sie die Prüfspannung langsam von „0“ bis zur angegebenen Spannung.
4) Nach Erreichen der Prüfspannung muss die Spannung eine Minute anstehen bleiben.
5) Nach Abschluss dieser Prüfung ist die Spannung langsam zu verringern, damit keine Stoßbelastungen auftreten.

3.9 Montage von explosionsgeschützten Messumformern



WARNUNG

Für explosionsgeschützte Messumformer mit Foundation Fieldbus-Kommunikation siehe IM C25R03-01D-E.

Wird bei eigensicheren und druckfest gekapselten Ausführungen nach einer Reparatur oder Modifikation durch den Kunden das Gerät nicht wieder exakt in seinen Originalzustand versetzt, wird der eigensichere oder explosionsgeschützte Aufbau beeinträchtigt, was zu gefährlichen Betriebszuständen führen kann. Bitte wenden Sie sich daher für jegliche Modifikationen oder Reparaturen von eigensicheren oder druckfest gekapselten Geräten an Yokogawa.



VORSICHT

Das Gerät ist als eigensicheres oder druckfest gekapseltes Gerät geprüft und zertifiziert. Bitte beachten Sie, dass für Aufbau, Installation, externe Verdrahtung, Wartung oder Reparatur des Gerätes einschränkende und unbedingt zu beachtende Vorschriften bestehen. Die Missachtung dieser Vorschriften führt zu gefährlichen Situationen.



WARNUNG

Um die Sicherheit der explosionsgeschützten Geräte aufrechtzuerhalten, sind Montage, Verdrahtung und Rohrleitungsverlegung mit äußerster Sorgfalt auszuführen. Die Sicherheitsvorschriften beinhalten auch Einschränkungen bei der Wartung und Reparatur. Bitte lesen Sie die folgenden Abschnitte sehr sorgfältig.



WARNUNG

Der Bereichseinstellschalter darf im explosionsgefährdeten Bereich nicht verwendet werden.



WARNUNG

Achten Sie darauf, das Kabel des externen Temperatureingangs ausreichend zu schützen, um Schäden wie z.B. Kurzschlüsse zu Erde zu vermeiden.

WICHTIG

Alle Blindstopfen, die der Lieferung der EJX-Messumformer beigefügt sind, wurden von der entsprechenden Behörde zusammen mit den Messumformern zertifiziert. Bei den Blindstopfen, die mit dem Symbol „◊ EX“ markiert sind, ist die Zertifizierung nur in Kombination mit den EJX-Messumformern gültig.

3.9.1 FM-Zulassung

a) Druckfeste Kapselung gemäß FM

Vorsichtshinweise für druckfest gekapselte Ausführungen gemäß FM

Hinweis 1 Die Multivariablen-Messumformer der EJX-Serie mit Optionscode /FF1 oder /V1F dürfen in folgenden Gefahrenbereichen eingesetzt werden:

- Zutreffende Normen: FM3600, FM3615, FM3810, ANSI/NEMA 250
- Druckfest gekapselt Klasse I, Abt. 1, Gr. B, C und D.
- Staub-Zündschutz für Klasse II/III, Abt. 1, Gr. E, F und G.
- Gehäuseschutzart NEMA TYPE 4X
- Temperaturklasse: T6
- Umgebungstemperatur: –40 bis 60 °C
- Versorgungsspannung:
  Maximal 42 V DC (HART-Kommunikation)
  9 bis 30 V DC, 250 mW (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für Foundation Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.
- Ausgangssignal:
  4 bis 20 mA (HART-Kommunikation)
  RS485 Modbus (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für Foundation Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.

Hinweis 2 Verdrahtung

- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code

ANSI/NFPA70 und geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- Bei der Montage in Abt. 1 gilt „FACTORY SEALED, CONDUIT SEAL NOT REQUIRED" („Werksseitig abgedichtet, Abdichtung des Installationsrohrs nicht erforderlich").

Hinweis 3 Betrieb
- Die unter „WARNING" (Warnung) auf dem Typenschild des Messumformers angegebenen Hinweise sind strikt zu beachten. WARNUNG: VOR DEM ENTFERNEN DER ABDECKUNG SIND ALLE STROMKREISE SPANNUNGSLOS ZU MACHEN. WERKSSEITIG ABGEDICHTET, ABDICHTUNG DES INSTALLATIONSROHRS NICHT ERFORDERLICH. DIE MONTAGE MUSS GEMÄSS DEN ANWEISUNGEN IM HANDBUCH IM 1C25 ERFOLGEN.
- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 4 Wartung und Reparatur
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der Factory Mutual Explosionproof Certification nach sich.

3.9.2 CSA-Zulassung

a) Druckfeste Kapselung gemäß CSA

Vorsichtshinweise für druckfest gekapselte Ausführungen gemäß CSA

Hinweis 1 Die Multivariablen-Messumformer der EJX-Serie mit Optionscode /CF1 oder /V1F dürfen in folgenden Gefahrenbereichen eingesetzt werden:
- Zertifikat: 2014354
- Zutreffende Normen: C22.2 No.0, No.0.4, No.0.5, No.25, No.30, No.94, No.61010-1, No.60079-0, No.60079-1

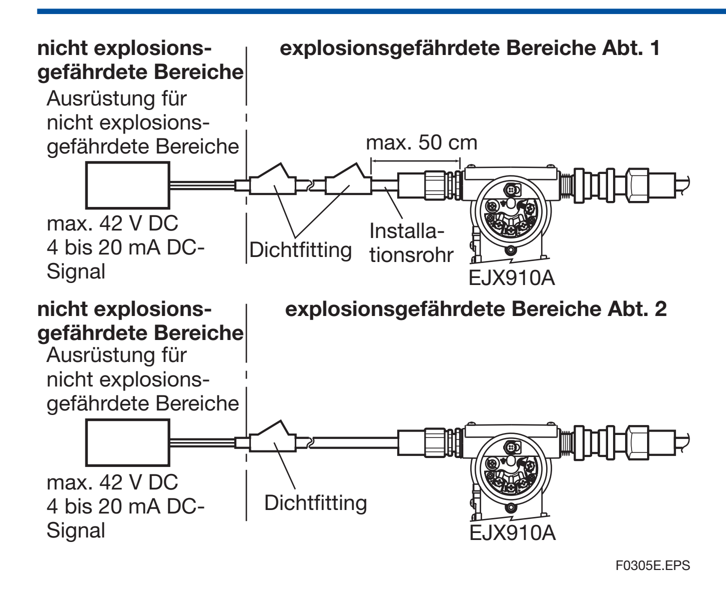
[Für CSA C22.2]
- Druckfest gekapselt Klasse I, Gr. B, C und D.
- Staub-Zündschutz für Klasse II/III, Gr. E, F, G.
- Gehäuse „Typ 4X"
- Temperaturklassen: T6...T4

[Für CSA E60079]
- Druckfest gekapselt Zone 1, Ex d IIC T6…T4
- Gehäuseklasse: IP66 und IP67
- Max. Prozesstemperatur: 85 °C (T6), 100 °C (T5) und 120 °C (T4)
- Umgebungstemperatur: –50* bis 75 °C (T4), -50* bis 80°C (T5), -50* bis 75°C (T6)
  *: -15 °C bei Spezifikation von /HE.
- Versorgungsspannung:
  Maximal 42 V DC (HART-Kommunikation)
  9 bis 30 V DC, 250 mW (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.
- Ausgangssignal:
  4 bis 20 mA (HART-Kommunikation)
  RS485 Modbus (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.

Hinweis 2 Verdrahtung
- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit dem „Canadian Electrical Code Part I" und geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- In Gefahrenbereichen ist die Verdrahtung, wie in den Abbildungen gezeigt, in Installationsrohren zu verlegen.
  WARNUNG: ALLE INSTALLATIONSROHRE SIND BIS ZU EINEM ABSTAND VON MINDESTENS 50 CM VOM GERÄTEGEHÄUSE ABZUDICHTEN
- Bei der Montage in Abt. 2 sind Abdichtungen nicht erforderlich.

Hinweis 3 Betrieb
- Die unter „WARNING" (Warnung) auf dem Typenschild des Messumformers angegebenen Hinweise sind strikt zu beachten.
- WARNUNG: NACH DER TRENNUNG VOM STROMKREIS, 5 MINUTEN WARTEN, BEVOR DAS GERÄT GEÖFFNET WIRD.
- WARNUNG: BEI EINER UMGEBUNGS-TEMPERATUR ≥65°C SIND HITZEBE-STÄNDIGE KABEL ≥90°C ZU VERWENDEN.
- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 4 Wartung und Reparatur
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation und der Yokogawa Corporation of America ist verboten und zieht den Verlust der „Canadian Standards Explosionproof Certification" nach sich.



3.9.3 ATEX-Zulassung

(1) Technische Daten

A) ATEX Druckfeste Kapselung

Vorsichtshinweise für druckfest gekapselte Ausführungen gemäß ATEX

Hinweis 1 Die Multivariablen-Messumformer der EJX-Serie mit Optionscode /KF22 oder /V1F für potentiell explosionsfähige Atmosphäre:

- Nr. KEMA 07ATEX0109 X
- Zutreffende Normen: EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 60079-31:2009
- Schutzart und Markierungscode: Ex d IIC T6...T4 Gb, Ex tb IIIC T85 °C Db
- Gruppe: II
- Kategorie: 2G, 2D
- Gehäuse IP66 und IP67
- Temperaturklassen: T6, T5 und T4
- Umgebungstemperatur für Gasatmosphären: –50 bis 75 °C (T6), –50 bis 80 °C (T5) und –50 bis 75 °C (T4)
- Max. Prozesstemperatur für Gasatmosphären: 85 °C (T6), 100 °C (T5) und 120 °C (T4)
- Max. Oberflächentemperatur für Staubatmosphären:
  T85°C (Tamb.: –30* bis 75 °C, TP: 85 °C)
  *: -15 °C bei Spezifikation von /HE.

Hinweis 2 Elektrische Daten:

- Versorgungsspannung:
  Maximal 42 V DC (HART-Kommunikation)
  9 bis 30 V DC, 250 mW (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.
- Ausgangssignal:
  4 bis 20 mA (HART-Kommunikation)
  RS485 Modbus (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.

Hinweis 3 Installation

- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen.
- Um die Gehäuseschutzklasse IP66 aufrechtzuerhalten, sind Kabeldurchführungen, Adapter und/oder Blindstopfen zu verwenden, die geforderte IP-Schutzklasse haben und Ex d IIC/Ex tb IIIC gemäß ATEX entsprechen.

Hinweis 4 Betrieb

- Beachten Sie unbedingt die auf dem Messumformer angebrachten Warnhinweise.
  WARNUNG: WARTEN SIE 5 MINUTEN NACH DEM ABKLEMMEN DER VERSORGUNGSSPANNUNG, BEVOR SIE DIE ABDECKUNG ENTFERNEN. ÜBERSTEIGT DIE UMGEBUNGSTEMPERATUR 65 °C, VERWENDEN SIE HITZEBESTÄNDIGE KABEL FÜR MINDESTENS 90 °C.
- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.

Hinweis 5 Spezielle Bedingungen für den sicheren Einsatz



- Elektrostatische Aufladung kann eine Explosionsgefahr verursachen. Vermeiden Sie alle Tätigkeiten, die die Erzeugung einer elektrostatischen Aufladung begünstigen, wie z.B. das Reiben mit einem trockenen Tuch auf der Gehäusebeschichtung.
- Wenn das Gehäuse des Druckmessumformers aus Aluminium besteht, muss es, wenn es in einem Bereich installiert ist, in dem die Verwendung von Geräten der Kategorie 2D vorgeschrieben ist, so installiert werden, dass auch für einen unwahrscheinlichen Unglücksfall eine Funkenbildung durch einen Aufprall oder durch Reibung ausgeschlossen ist.
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der Zertifizierung nach sich.

b) Eigensichere Ausführung gemäß ATEX

Vorsichtshinweise für eigensichere Ausführungen gemäß ATEX

Hinweis 1 Die Multivariablen-Messumformer der EJX-Serie mit Optionscode /KS2 für potentiell explosionsfähige Atmosphäre:

- Nr. KEMA 06ATEX0037 X
- Zutreffende Normen: EN 50014:1997, EN 50020:2002, EN 50284:1999, EN 50281-1-1:1998
- Schutzart und Markierungscode: EEx ia IIC T4
- Gruppe: II
- Kategorie: 1G, 1D
- Umgebungstemperatur für Gasatmosphären: –50 bis 60 °C
- Prozesstemperatur (Tp): maximal 120 °C
- Max. Oberflächentemperatur für Staubatmosphären:
  T85°C (Tamb.: –40* bis 60 °C, Tp: 80 °C)
  T100°C (Tamb.: –40* bis 60 °C, Tp: 100 °C)
  T120°C (Tamb.: –40* bis 60 °C, Tp: 120 °C)
  *: -15 °C bei Spezifikation von /HE.
- Gehäuse IP66 und IP67

Hinweis 2 Elektrische Daten:

[Versorgungsspannungs-/Ausgangskreis (⊕ und ⊖ -Klemmen)]

- Geräte der Schutzart EEx ia IIC (Eigensicherheit) sind nur zum Anschluss an einen zertifizierten, eigensicheren Kreis mit folgenden Maximalwerten vorgesehen:
  Ui = 30 V
  Ii = 200 mA
  Pi = 0,9 W
  Effektive interne Kapazität Ci = 10 nF
  Effektive interne Induktivität Li = 0 mH

[Impulsausgangskreis (⊖ und Impulsausgangsklemme)]

- Geräte der Schutzart EEx ia IIC (Eigensicherheit) sind nur zum Anschluss an einen zertifizierten, eigensicheren Kreis mit folgenden Maximalwerten vorgesehen:
  Ui = 30 V
  Ii = 200 mA
  Pi = 0,9 W
  Effektive interne Kapazität Ci = 10 nF
  Effektive interne Induktivität Li = 0 mH

[Eingangskreis des externen Temperatureingangs (Anschluss)]

- Geräte der Schutzart EEx ia IIC (Eigensicherheit) sind nur zum Anschluss an einen zertifizierten, eigensicheren Kreis mit folgenden Maximalwerten vorgesehen:
  Uo = 30 V
  Io = 95,4 mA
  Po = 468 mW
  Effektive externe Kapazität Co = 11 nF
  Effektive externe Induktivität Lo = 3,9 mH

Hinweis 3 Installation

- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen (s. Installationsdiagramm).
- Beim Anschluss des Analog- und des Impulsausgangskreises an separate Barrieren ist sicherzustellen, dass die Spannungsdifferenz zwischen diesen Ausgangskreisen max. 30 V beträgt.
- Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß 1D und 2D sind zertifizierte Kabeleingänge zu verwenden, die für die Applikation geeignet und korrekt installiert sind.

Hinweis 4 Wartung und Reparatur

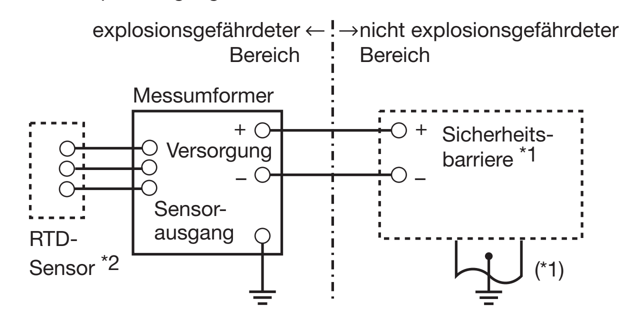
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der KEMA-Zertifizierung für Eigensicherheit nach sich.

Hinweis 5 Spezielle Bedingungen für den sicheren Einsatz

- Wenn das Gehäuse des Druckmesswertaufnehmers aus Aluminium besteht, muss es, wenn es in einem Bereich installiert ist, in dem die Verwendung von Geräten der Kategorie 1 G vorgeschrieben ist, so installiert werden, dass auch für einen unwahrscheinlichen Unglücksfall eine Funkenbildung durch einen Aufprall oder durch Reibung ausgeschlossen ist.

[Installationsdiagramm]

● Ohne Impulsausgang



● Mit Impulsausgang

explosionsgefährdeter Bereich ← →nicht explosionsgefährdeter Bereich

Messumformer

+ Versorgung –

Impuls +

Sensor-ausgang

RTD-Sensor *2

Sicherheits-barriere *1 (*1)

Sicherheits-barriere *1 (*1)

F0306E.EPS

*1: • In jeder der eingesetzten Sicherheitsbarrieren ist der Ausgangsstrom durch einen Widerstand „R“ so zu begrenzen, dass Imaxout = Uz/R.
- Die Sicherheitsbarriere muss von einer zuständigen Zertifizierungsbehörde der EU ATEX-zertifiziert sein.
- Bei Verwendung einer nicht galvanisch getrennten Sicherheitsbarriere, ist (*1) an den eigensicheren Erdungskreis anzuschließen.

*2: • Der RTD-Sensor ist vom Anwender beizustellen.
- Die Sensor-Signalleitung muss für eine Prüfspannung von 500 V AC ausgelegt sein.



WARNUNG

Um die Gehäuseschutzklasse IP66 oder IP67 aufrechtzuerhalten, sind wasserdichte Kabeldurchführungen für die elektrischen Anschlussöffnungen zu verwenden.

c) Kombinierte Ausführung eigensicher/druckfest gekapselt/ Schutzart „n“ gem. ATEX

Bei den Multivariablen-Messumformern der EJX-Serie mit Optionscode /KU22 kann die Schutzart eigensicher ATEX, druckfest gekapselt ATEX oder Schutzart „n“ ATEX für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen ausgewählt werden.

Hinweis 1 Bei der Installation dieser Messumformer kann, wenn einmal eine bestimmte Schutzart ausgewählt ist, eine andere Schutzart nicht mehr verwendet werden. Die Installation muss in Übereinstimmung mit den in diesem Handbuch beschriebenen Bedingungen der entsprechenden Schutzart erfolgen.

Hinweis 2 Um Unklarheiten zu vermeiden, sollten auf dem Typenschild die für die verwendete Schutzart nicht mehr zutreffenden Bemerkungen durchgestrichen werden, wenn der Messumformer installiert ist.

d) CENELEC ATEX Schutzart „n“

- Zutreffende Normen: EN 60079-15:2005, EN 60079-0:2009
- Schutzart und Markierungscode: Ex nL IIC T4 Gc
- Gruppe: II
- Kategorie: 3G
- Temperaturklasse: T4
- Gehäuse: IP66 und IP67
- Prozesstemperatur: maximal 120 °C
- Umgebungstemperatur: –30* bis 60 °C

*: -15 °C bei Spezifikation von /HE.

Hinweis 1 Elektrische Daten:

[Versorgungsspannungs- und Impulskreis]

- Ui = 30 V
  effektive interne Kapazität Ci = 10 nF
  effektive interne Induktivität Li = 0 mH

[Sensorkreis]

- Uo = 7,4 V
  Io = 25 mA
  Po = 46,3 mW
  effektive externe Kapazität Co = 11 nF
  effektive externe Induktivität Lo = 3,9 mH

Hinweis 2 Installation

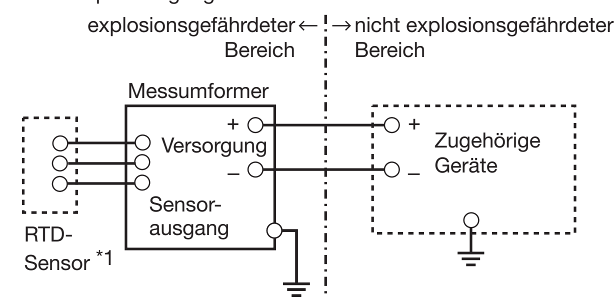
- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit den geltenden örtlichen Vorschriften auszuführen (s. Installationsdiagramm).

Hinweis 3 Wartung und Reparatur

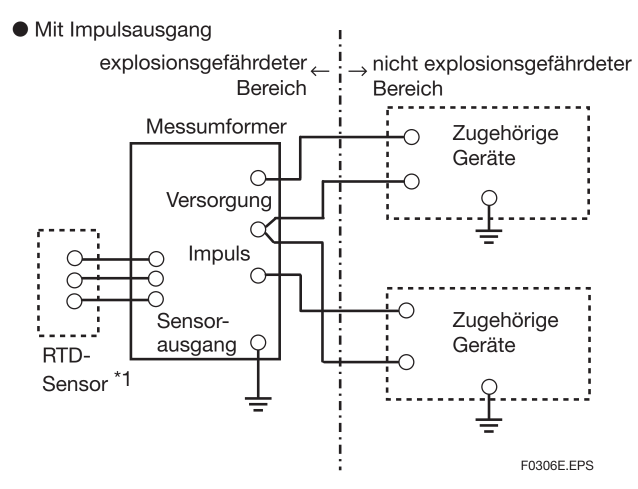
- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der Zertifizierung für die Schutzart „n“ nach sich.

[Installationsdiagramm]

● Ohne Impulsausgang



● Mit Impulsausgang



*1: • Der RTD-Sensor ist vom Anwender beizustellen.
• Die Sensor-Signalleitung muss für eine Prüfspannung von 500 V AC ausgelegt sein.

Hinweis 4 Spezielle Bedingungen für den sicheren Einsatz



WARNUNG

- Elektrostatische Aufladung kann eine Explosionsgefahr verursachen. Vermeiden Sie alle Tätigkeiten, die die Erzeugung einer elektrostatischen Aufladung begünstigen, wie z.B. das Reiben mit einem trockenen Tuch auf der Gehäusebeschichtung.

2) Elektrischer Anschluss

Die Art des elektrischen Anschlusses ist in der Nähe der Kabeldurchführungen gemäß der folgenden Tabelle markiert:

Schraubengröße	Markierung
ISO M20 x 1,5 Innengew.	⚠ M
ANSI 1/2 NPT Innengew.	⚠ N oder ⚠ W



F0210.EPS

3) Installation



- Die gesamte Verdrahtung ist in Übereinstimmung mit den lokalen Vorschriften auszuführen.
- Da das Gerät werksseitig abgedichtet wird, ist es nicht erforderlich, beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß „Division 1“ und „Division 2“ abgedichtete Installationsrohre zu verwenden.

4) Betrieb



WARNUNG

- UNTERBRECHEN SIE DIE SPANNUNGSVERSORGUNG, BEVOR SIE DIE GERÄTEABDECKUNG ÖFFNEN. DIE INSTALLATION MUSS IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER BEDIENUNGSANLEITUNG ERFOLGEN.
- Bitte achten Sie darauf, keine mechanischen Funken zu erzeugen, wenn Sie am Gerät und an dessen peripheren Einheiten in explosionsgefährdeten Bereichen Arbeiten ausführen.

5) Wartung und Reparatur

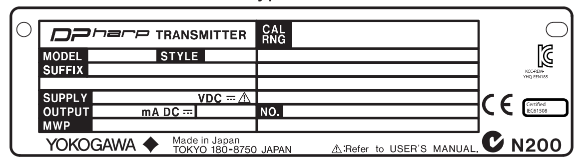


WARNUNG

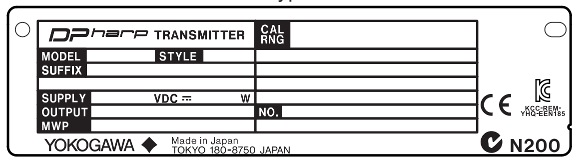
Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der Zertifizierung nach sich.

6) Typenschild

- Typenschild
  - HART-Kommunikationstyp

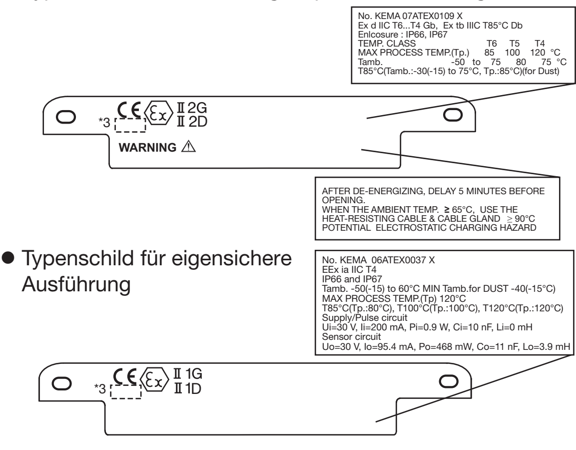


  - Modbus-Kommunikationstyp

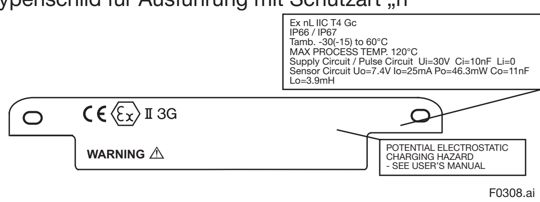


  - Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikationstyp siehe IM 01C25R03-01D-E.

- Typenschild für druckfest gekapselte Ausführung
- Typenschild für eigensichere Ausführung



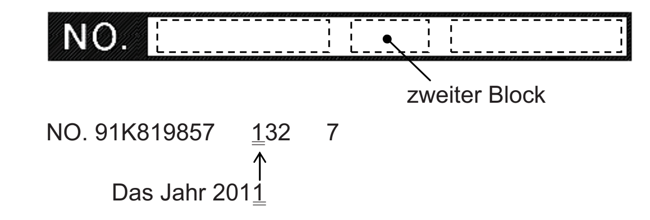
- Typenschild für Ausführung mit Schutzart „n“



F0308.ai

MODEL : spezifizierter Typcode
STYLE : Bauartcode
SUFFIX : spezifizierter Zusatzcode
SUPPLY : Versorgungsspannung
OUTPUT : Ausgangssignal
MWP : Maximaler Betriebsdruck
CAL RNG : spezifizierter Kalibrierbereich
NO. : Seriennummer und Herstellungsjahr *1
TOKYO 180-8750 JAPAN:
Name und (verschlüsselte) Adresse des Herstellers *2

*1: die erste Ziffer im zweiten Block in der Zeile mit NO. zeigt die letzte Stelle des Herstellungsjahres.



*2: „180-8750“ ist ein Code, der die folgende Adresse repräsentiert:
2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokio, Japan

*3: Identifizierungsnummer der Zertifizierungsbehörde

3.9.4 IECEx-Zulassung

b) Druckfeste Kapselung gemäß IECEx

Vorsichtshinweise für druckfest gekapselte Ausführungen gemäß IECEx

Hinweis 1 Die Multivariablen-Messumformer der EJX-Serie mit Optionscode /SF2 oder /V1F dürfen in folgenden Gefahrenbereichen eingesetzt werden:

- Nr. IECEx CSA 07.0008
- Gültige Normen: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007-4
- Schutzart und Markierungscode: Zone 1, Ex d IIC T6...T4 Gb
- Gehäuse IP66 und IP67
- Max. Prozesstemperatur: 85 °C (T6), 100 °C (T5) und 120 °C (T4)
- Umgebungstemperatur: –50 bis 75 °C (T4), –50 bis 80 °C (T5), –50 bis 75 °C (T6)
- Versorgungsspannung:
  Maximal 42 V DC (HART-Kommunikation)
  9 bis 30 V DC, 250 mW (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.
- Ausgangssignal:
  4 bis 20 mA (HART-Kommunikation)
  RS485 Modbus (RS485 Modbus-Kommunikation)
  Für FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E.

Hinweis 2 Verdrahtung

- Bei den Kabelzuführungen sind druckfest gekapselte Ausführungen zu verwenden, die für die entsprechende Anwendung geeignet und korrekt installiert sind.
- Unbenützte Durchführungen sind mit geeigneten zertifizierten druckfest gekapselten Blindstopfen zu verschließen.

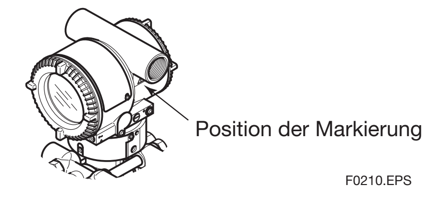
Hinweis 3 Betrieb

- Beachten Sie unbedingt die auf dem Messumformer angebrachten Warnhinweise.
  WARNUNG: WARTEN SIE 5 MINUTEN NACH DEM ABKLEMMEN DER VERSORGUNGSSPANNUNG, BEVOR SIE DIE ABDECKUNG ENTFERNEN.
  WARNUNG: BEI UMGEBUNGSTEMPERATUR ≥65 °C, VERWENDEN SIE HITZEBESTÄNDIGE KABEL FÜR MINDESTENS 90 °C.
- Achten Sie darauf, beim Arbeiten an dem Gerät und seinen Peripheriegeräten in Gefahrenbereichen keine mechanischen Funken zu erzeugen.
- Elektrostatische Aufladungen stellen eine Explosionsgefahr dar. Vermeiden Sie daher alle Handgrifdfe, die die die Bildung von statischer Elektrizität begünstigen, wie z. B. Reiben mit einem trockenen Tuch über die Gehäuseoberfläche des Messumformers.

Hinweis 4 Wartung und Reparatur

- Jede Modifikation des Gerätes oder jeder Austausch von Teilen durch andere als die autorisierten Vertreter der Yokogawa Electric Corporation ist verboten und zieht den Verlust der IECEx-Zertifizierung nach sich.
- Elektrischer Anschluss
  Die Art des elektrischen Anschlusses ist in der Nähe der Kabeldurchführungen gemäß der folgenden Tabelle markiert:

Schraubengröße	Markierung
ISO M20 x 1,5 Innengew.	⚠ M
ANSI 1/2 NPT Innengew.	⚠ N oder ⚠ W



F0210.EPS

3.10 EMV Konformitätsstandards

EN61326-1 Klasse A, Tabelle 2 (Für den Einsatz im industriellen Bereich)
EN61326-2-3



- Als ein Produkt der Klasse A ist dieses Instrument für den Einsatz im industriellen Bereich vorgesehen. Bitte verwenden Sie dieses Instrument ausschließlich im industriellen Bereich.
- Yokogawa empfiehlt, für die Installation der EJX-Messumformer in der Anlage die Signalleitungen in Installationsrohren aus Metall zu verlegen oder abgeschirmtes, paarweise verdrilltes Kabel zu verwenden, um die EMV-Konformitätsstandards zu erfüllen.

3.11 PED (Druckgeräterichtlinie)

(1) Allgemeines

- Die Druckmessumformer der EJX-Serie fallen als Druckgeräte in der Druckgeräterichtlinie 97/23/EC unter Artikel 3, Paragraph 3 dieser Richtlinie und werden somit den sicheren technischen Verfahren zugerechnet.
- Die Multivariablen-Messumformer EJX910A-□M, EJX910A-□H, EJX930A-□M und EJX930A-□H können bei Drücken über 200 Bar eingesetzt werden und sind in diesem Fall als Komponenten eines Überdrucksystems gemäß Kategorie III, Modul H zu betrachten. Diese Modelle mit Optionscode /PE3 fallen in diese Kategorie.

(2) Technische Daten

- Modelle ohne Optionscode /PE3: gemäß Artikel 3, Paragraph 3 der Druckgeräterichtlinie (sog. Sichere Technische Verfahren (SEP))
- Modelle mit Optionscode /PE3: Modul: H; Art der Komponenten: Druck-Komponenten, Behälter; Art des Mediums: Flüssigkeiten und Gase; Mediengruppe: 1 und 2

Modell	Kapsel-code	PS (bar)*1	V(L)	PS·V (bar·L)	Kategorie*2
EJX910A	L	160	0,01	1,6	Artikel 3, Paragraph 3 (SEP)
	M, H	250	0,01	2,5	
EJX910A mit Code /PE3	M, H	250	0,01	2,5	III
EJX930A	M, H	500	0,01	5,0	Artikel 3, Paragraph 3 (SEP)
EJX930A mit Code /PE3	M, H	500	0,01	5,0	III

*1: PS ist der maximal zulässige Druck für die Druckkomponente selbst, basierend auf der Druckgeräterichtlinie 97/23/EC. Siehe Technische Daten bezüglich des maximal zulässigen Betriebsdrucks des jeweiligen Messumformers.
*2: Bezieht sich auf Tabelle 1 aus ANNEX II der EU-Richtline zur Druckgeräterichtlinie 97/23/EC.
T0302E.EPS

(3) Betrieb



- Temperatur und Druck des Mediums sollten den spezifizierten normalen Betriebsbedingungen entsprechen.
- Die Umgebungstemperatur sollte den spezifizierten normalen Betriebsbedingungen entsprechen.
- Bitte achten Sie besonders darauf, dass übermäßige Drücke wie beispielsweise Wasser-Druckschläge etc. verhindert werden. Können solche Druckschläge vorkommen, treffen Sie bitte Vorkehrungen, damit der maximal zulässige Druck nicht überstiegen wird, beispielsweise durch Sicherheitsventile im System etc.
- Besteht die Möglichkeit des Auftretens von Bränden, ergreifen Sie bitte Sicherheitsmaßnahmen am Gerät oder im System, damit die Messumformer nicht betroffen werden.

3.12 Sicherheitsrichtlinien

Gültiger Standard: EN61010-1, EN61010-2-30

(1) Verschmutzungsgrad 2

- Der Verschmutzungsgrad beschreibt die Stufe der Verschmutzung durch feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, die den Isolationswiderstand herabsetzen. „2” kennzeichnet eine normale Innenraumatmosphäre (nichtleitende Verschmutzung). Gelegentlich kann jedoch durch Kondensation eine kurzzeitige Leitfähigkeit auftreten.

(2) Installationskategorie I

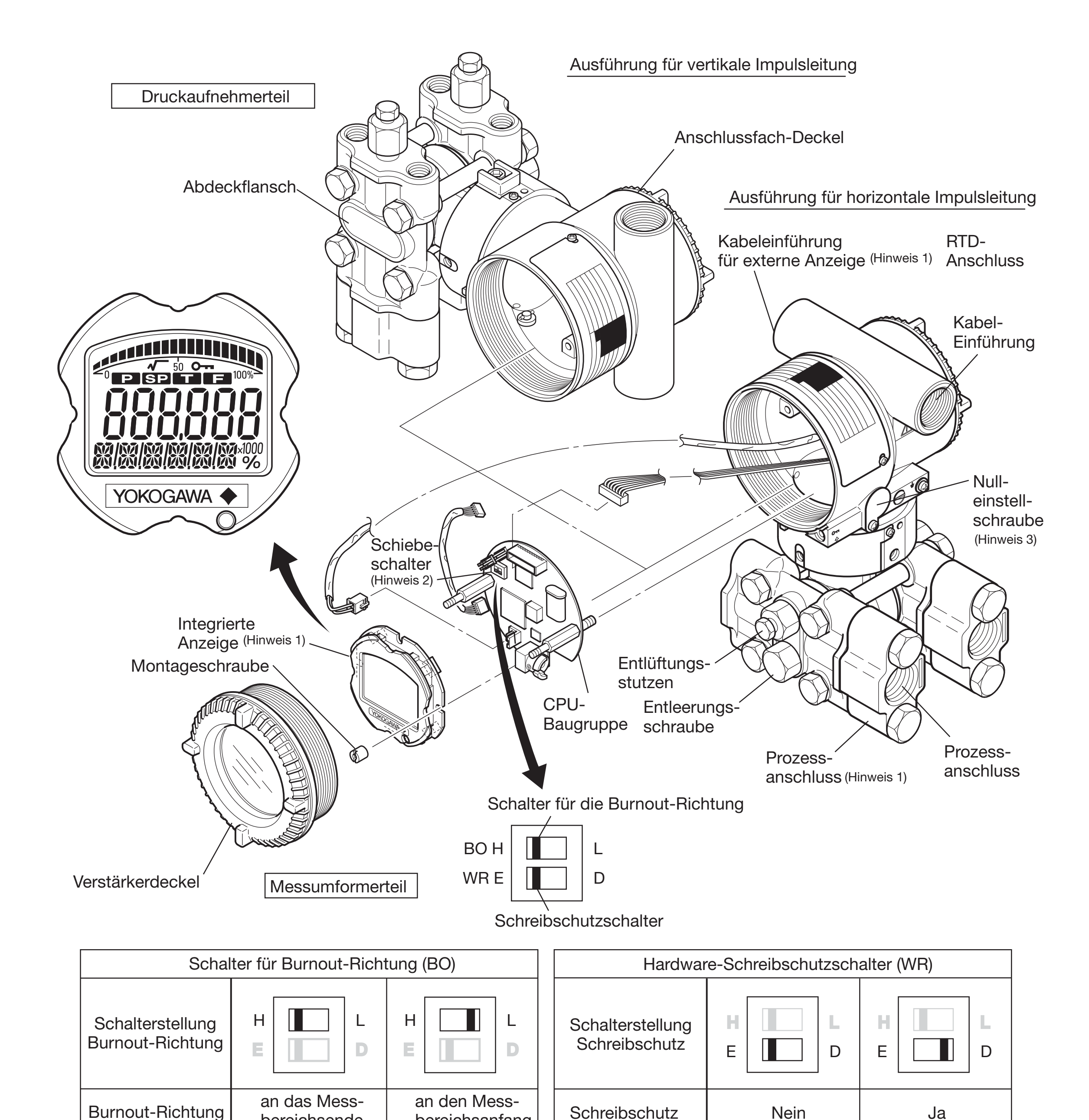
- Die Installationskategorie bezieht sich auf die Impuls-Durchschlagfestigkeit. Sie wird auch als „Überspannungskategorie” bezeichnet. „I” trifft auf elektrische Ausrüstungen zu, die über eine feste Einrichtung versorgt werden, z. B. in einer Schalttafel, bei der geeignete Maßnahmen gegen Überspannungen getroffen wurden.

(3) Höhe des Installationsortes

- Max. 2000 m über dem Meer

(4) Einsatz im Innen- und Außenbereich

4 Bezeichnung der Komponenten



Schalter für Burnout-Richtung (BO)		
Schalterstellung Burnout-Richtung	H L / E D	H L / E D
Burnout-Richtung	an das Mess-bereichsende	an den Mess-bereichsanfang

Hardware-Schreibschutzschalter (WR)		
Schalterstellung Schreibschutz	H L / E D	H L / E D
Schreibschutz	Nein	Ja

F0301.EPS

Hinweis 1: Einzelheiten siehe 10.2, „Typ- und Zusatzcodes“.

Hinweis 2: Gilt für HART-Kommunikation. Stellen Sie die Schalter bitte wie oben gezeigt an, um die Burnout-Richtung und den Schreibschutz einzustellen. Bei Lieferung ist der Burnout-Schalter auf „H“ eingestellt (sofern in der Bestellung nicht Optionscode /C1 oder /C2 spezifiziert war) und der Schreibschutzschalter ist auf „E“ eingestellt. Die Einstellung der Schalter kann über den Kommunikationskanal festgestellt werden. Eine externe Nullpunkt-Einstellschraube kann ebenfalls über die Kommunikation deaktiviert werden. Um die Schraube zu deaktivieren, stellen Sie den Parameter ein, bevor Sie die Schreibschutzfunktion aktivieren. Siehe hierzu auch die Handbücher zur jeweiligen Kommunikationsart.

Hinweis 3: Die Justierung über die externe Nullpunkt-Einstellschraube ist standardmäßig gesperrt.

Abbildung 4.1 Bezeichnung der Komponenten (die Abbildung zeigt ein Gerät mit HART-Kommunikation)

Tabelle 4.1 Symbole in der Anzeige

Anzeigesymbol	Bedeutung des Anzeigesymbols
▲	Das Ausgangssignal, dessen Nullpunkt gerade justiert wird, wird angehoben.
▼	Das Ausgangssignal, dessen Nullpunkt gerade justiert wird, wird abgesenkt.
O‒┳	Die Schreibschutzfunktion ist aktiviert.

T0401E.EPS

5 Installation

5.1 Vorsichtsmaßnahmen

Bevor Sie den Messumformer installieren, lesen Sie bitte die Ausführungen in 3.4 „Wahl des Einbauortes“. Zu weiteren Einzelheiten bezüglich der am Installationsort zulässigen Umgebungsbedingungen siehe Abschnitt 10.1 „Allgemeine technische Daten“.



WICHTIG

- Achten Sie beim Schweißen von Rohrleitungen darauf, dass der Schweißstrom nicht durch den Messumformer fließen kann.
- Bitte nach der Montage nicht auf das Gerät steigen!

5.2 Montage

■ Der Messumformer wird gemäß den Bestellangaben mit Prozessanschluss geliefert. Um die Ausrichtung der Prozessanschlüsse zu ändern, siehe Abschnitt 5.3.

■ Beim Differenzdruckmessumformer ist der Abstand zwischen den Anschlüssen der Impulsleitungen normalerweise 54 mm (Abb. 5.1). Durch Ändern der Ausrichtung der Prozessanschlussflansche kann dieser Abstand auf 51 mm bzw. 57 mm geändert werden.

■ Der Messumformer kann mittels der mitgelieferten Montageplatte auf ein Rohr mit 50 mm Nennweite (2 Zoll) montiert werden, wie in Abbildung 5.2 und 5.3 dargestellt. Der Messumformer kann entweder auf ein waagrechtes oder senkrechtes Rohr montiert werden.

■ Bei der Befestigung der Montageplatte am Messumformer ziehen Sie die (vier) Gewindebolzen, die den Messumformer halten, mit einem Drehmoment von ca. 39 Nm an.

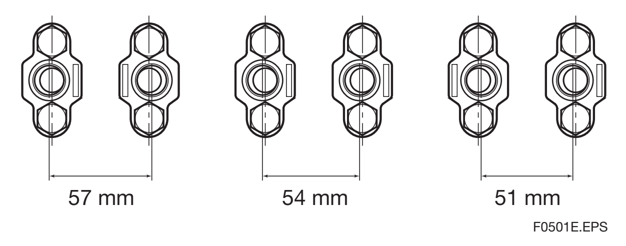
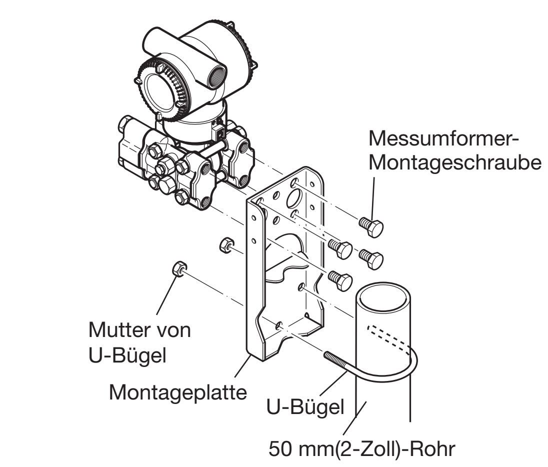


Abbildung 5.1 Abstände der Impulsleitungsanschlüsse bei Multivariablen-Messumformern

vertikale Rohrmontage



horizontale Rohrmontage

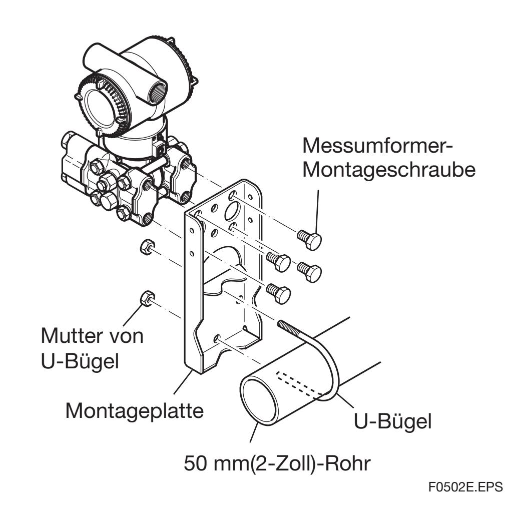
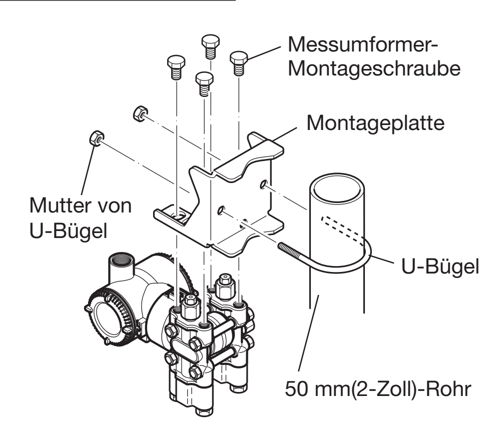


Abbildung 5.2 Montage des Messumformers (waagrechte Impulsleitung)

vertikale Rohrmontage
(Prozessanschluss unten)



vertikale Rohrmontage
(Prozessanschluss oben)

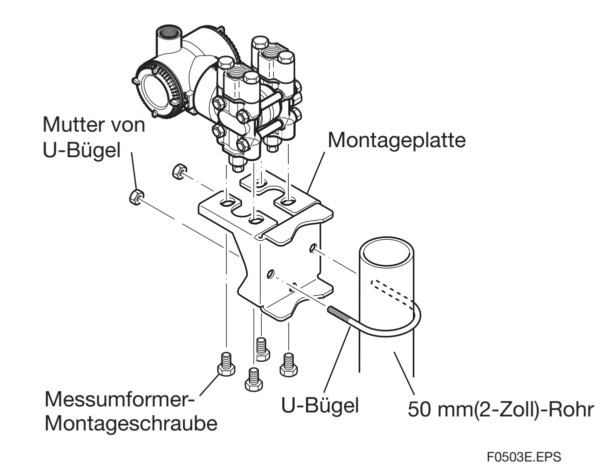


Abbildung 5.3 Montage des Messumformers (senkrechte Impulsleitung)

5.3 Änderung des Prozessanschlusses

Der Messumformer wird mit dem bestellten Prozessanschluss geliefert. Um den Prozessanschluss zu ändern, muss der Ablass-/Entlüftungsstopfen umgesetzt werden.

Zur Umsetzung des Ablass-/Entlüftungsstopfens einen Schraubenschlüssel verwenden und den Stopfen ohne Gewaltanwendung herausschrauben. Stopfen entnehmen und auf der gegenüberliegenden Seite wieder einsetzen. Dichtungsband um das Gewinde des Ablass-/Entlüftungsstopfens wickeln (*1 in der Abbildung unten) und ein Schmiermittel auf das Gewinde der Ablass-/Entlüftungsschraube(n) auftragen (*2). Ablass-/Entlüftungsstopfen mit einem Drehmoment von 34 bis 39 Nm anziehen. Die Prozessanschluss-Gewindebolzen sind gleichmäßig mit einem Drehmoment von 39 bis 49 Nm anzuziehen.

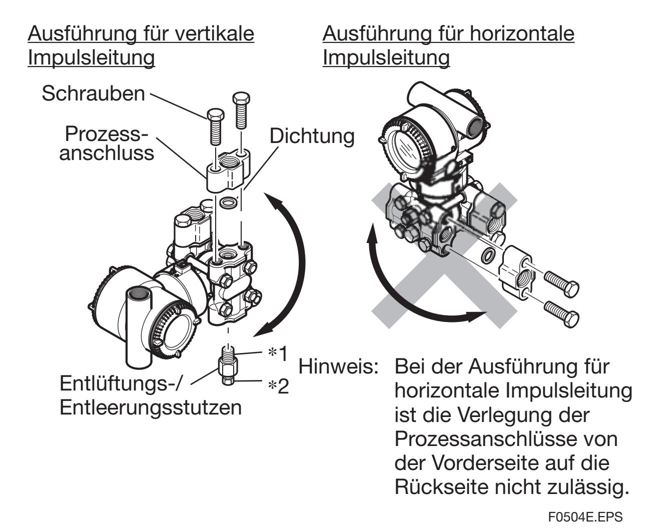


Abbildung 5.4 Änderung des Prozessanschlusses

5.4 Vertauschen der Seiten des Hoch-/Niederdruckanschlusses

5.4.1 Drehen der Drucksensorbaugruppe um 180°

Dieses Verfahren kann nur bei einem Messumformer mit senkrechter Impulsleitung angewendet werden.

Mit dem unten beschriebenen Verfahren kann die Drucksensor-Baugruppe um 180° gedreht werden. Dieser Vorgang sollte in einer Werkstatt erfolgen, wo die benötigten Werkzeuge gebrauchsfertig bereitliegen. Nach erfolgter Änderung wird der Messumformer wieder vor Ort eingebaut.

1) Mit einem Sechskantschlüssel (JIS B4648, Nennweite 2,5 mm) die beiden Feststellschrauben an der Verbindung zwischen der Drucksensorbaugruppe und der Messumformerbaugruppe lösen.
2) Bei unveränderter Position der Messumformerbaugruppe die Drucksensorbaugruppe um 180° drehen.
3) Die beiden Feststellschrauben wieder festziehen, um den Drucksensor mit dem Messumformer zu verbinden (mit einem Drehmoment von 1,5 Nm).
   Den Prozessanschluss und die Ablass-/Entlüftungsschrauben auf der gegenüberliegenden Seite wieder einsetzen, wie in Abschnitt 4.3 beschrieben.

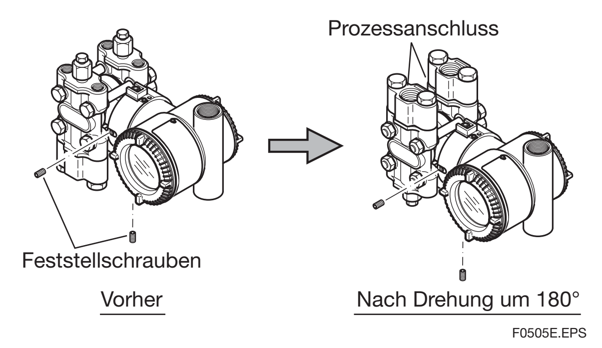


Abbildung 5.5 Vor und nach der Änderung

5.4.2 Verwendung des Kommunikators

Mit einem Kommunikator kann der Prozessanschluss (Hochdruck/Niederdruck) ohne mechanische Drehung der Drucksensorbaugruppe um 180° (wie in Abschnitt 5.4.1 beschrieben) vertauscht werden. Dazu wird der Parameter ‚H/L swap' für die HART-Kommunikation aufgerufen und REVERSE gewählt (rechte Seite: Niederdruck, linke Seite Hochdruck), oder es wird NORMAL gewählt, um in den Normalzustand zurückzukehren (rechte Seite: Hochdruck, linke Seite: Niederdruck). Für Kommunikationstypen außer HART siehe die entsprechenden Bedienungsanleitungen.

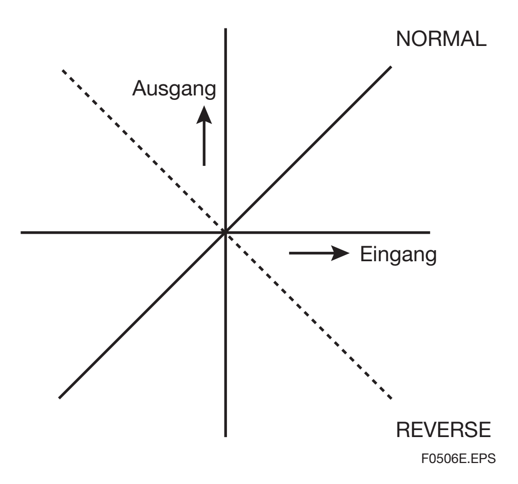


Abbildung 5.6 Beziehung zwischen Eingang und Ausgang



WICHTIG

Da das Schild H/L auf der Messkapsel unverändert bleibt, ist diese Funktion nur zu verwenden, wenn die Impulsleitung nicht vertauscht werden kann. Wenn die ‚H/L SWAP'-Parametereinstellung geändert wird, wird das Verhältnis Eingang/Ausgang umgekehrt, wie in Abbildung 5.6 gezeigt. Es ist sicherzustellen, dass dies allen bekannt und verständlich ist. Nach der Umkehrung der Einstellung ist das H/L-Schild zu ändern, um darauf hinzuweisen.

5.5 Drehen der Messumformer-Baugruppe

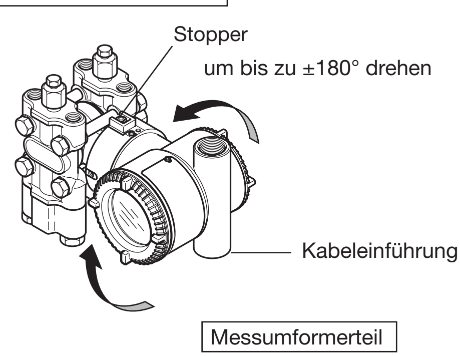
Die Messumformer-Baugruppe kann um etwa 360° gedreht werden (180° in beide Richtungen oder 360° in eine Richtung ab der werkseitigen Einstellung, je nach Konfiguration des Gerätes). Innerhalb des obigen Bereichs kann sie in jedem beliebigen Winkel fixiert werden.

1) Mit einem Sechskantschlüssel die beiden zur Befestigung der Messumformer-Baugruppe und der Messkapsel-Baugruppe dienenden Schrauben lösen.
2) Die Messumformer-Baugruppe langsam drehen und an der gewünschten Position anhalten.
3) Die beiden Einstellschrauben mit einem Drehmoment von 1,5 Nm anziehen.



Die Messumformer-Baugruppe darf nicht über den oben angegebenen Bereich hinaus gedreht werden.

Ausführung für vertikale Impulsleitung



Ausführung für horizontale Impulsleitung

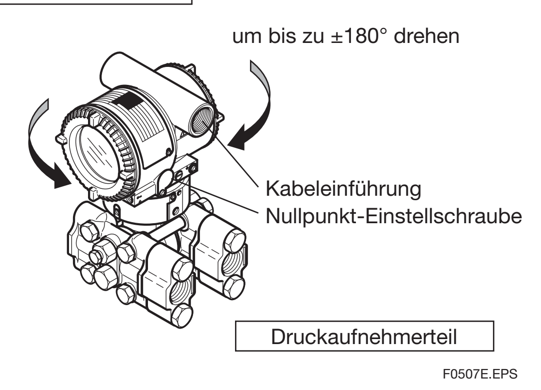


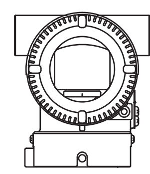
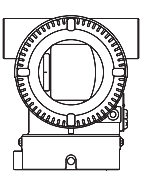
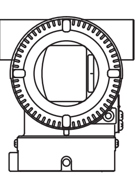
Abbildung 5.7 Drehen der Messumformer-Baugruppe (Ausführung mit Hochdruckanschluss links)

5.6 Änderung der Richtung der integrierten Anzeige



Vor dem Ein-/Ausbau der Anzeige ist das Gerät von der Spannungsversorgung zu trennen, der Druck abzulassen und das Gerät in einen nicht-explosionsgefährdeten Bereich zu bringen!

Die integrierte Anzeige kann in den folgenden drei Richtungen installiert werden. Für den Ausbau und Einbau der integrierten Anzeige folgen Sie bitte den Anweisungen in Abschnitt 9.4.

F0508E.EPS

Abbildung 5.8 Richtung der integrierten Anzeige

6 Installation der Impulsleitung

6.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation der Impulsleitung

Die Impulsleitung, die die Prozessausgänge mit dem Messumformer verbindet, muss den Prozessdruck präzise übertragen. Falls sich zum Beispiel in einer mit Flüssigkeit gefüllten Impulsleitung Gas ansammelt oder der Ablass einer mit Gas gefüllten Impulsleitung verstopft, dann überträgt diese den Druck nicht mehr genau. Da dies zu Fehlern im Messausgang führt, muss die richtige Leitungsverlegung für das Prozessmedium (Gas, Flüssigkeit oder Dampf) gewählt werden. Bei der Verlegung der Impulsleitung und beim Anschluss der Impulsleitung an einen Messumformer ist daher auf die untenstehenden Punkte besonders zu achten.

6.1.1 Anschluss der Impulsleitung an einen Messumformer

(1) Überprüfen der Hoch- und Niederdruckanschlüsse am Messumformer (Abb. 6.1)

Die Symbole „H“ und „L“ sind zur Anzeige der Hoch- und Niederdruckseite an der Messkapselbaugruppe angebracht. Bei Differenzdruck-Messumformern ist die Impulsleitung für die Hochdruckseite an die „H“-Seite und die für die Niederdruckseite and die „L“-Seite anzuschließen.

Bei Relativdruck-/Absolutdruck-Messumformern ist die Impulsleitung auf der „H“-Seite anzuschließen.

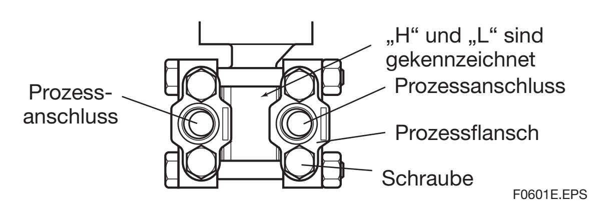


Abbildung 6.1 „H“- und „L“-Symbole auf einer Messkapsel-Baugruppe

(2) Ändern der Prozessanschlussflansche bei Differenzdruckmessumformern (Abb. 5.1)

Die Abstände der Impulsleitungsanschlüsse lassen sich durch Ändern der Ausrichtung der Prozessanschlussflansche zwischen 51 mm, 54 mm und 57 mm ändern. Damit ist beim Anschließen der Impulsleitungen ein einfaches Ausrichten der Anschlüsse auf die Leitungen möglich.

(3) Anziehen der Montageschrauben des Prozessanschlusses

Nach Anschluss einer Impulsleitung sind die Montagebolzen des Prozessanschlusses gleichmäßig anzuziehen.

(4) Entfernen der Staubschutzkappen der Impulsleitungsanschlüsse

Die Impulsleitungsanschlüsse des Messumformers sind zum Schutz gegen das Eindringen von Staub mit Kunststoffkappen versehen. Diese Kappen müssen vor dem Anschließen der Impulsleitungen entfernt werden (achten Sie sorgfältig darauf, dass beim Abnehmen der Kappen das Gewinde nicht beschädigt wird. Führen Sie zum Abnehmen der Staubschutzkappen niemals einen Schraubendreher oder irgendein anderes Werkzeug zwischen Staubschutzkappe und das Gewinde ein!)

(5) Anschließen des Messumformers und des Dreifach-Ventilblocks

Der Dreifach-Ventilblock besteht aus zwei Absperrventilen zum Absperren des Prozessdruckes und einem Ausgleichsventil zum Ausgleich der Drücke auf der Hoch- und Niederdruckseite des Messumformers. Durch Einbau eines solchen Verteilers wird das Abbauen des Messumformers von den Impulsleitungen einfacher und außerdem erleichtert er das Einstellen des Messumformer-Nullpunktes.
Es gibt zwei verschiedene Ausführungen von Dreifach-Ventilblöcken: Eine für die Rohrmontage und eine für die Direktmontage am Messumformer. Beim Anschluss des Ventilblocks an den Messumformer sind folgende Punkte zu beachten:

■ Dreifach-Ventilblock für die Rohrmontage (Abbildung 6.2)

1) Schrauben Sie Gewindenippel in die Anschlüsse der Messumformerseite des Dreifach-Ventilblocks sowie in die Impulsleitungsanschlüsse des Gewindeflansches (um eine einwandfreie Abdichtung zu erzielen, sollten die Nippel vor dem Einschrauben mit einem Dichtband umwickelt werden).
2) Montieren Sie den Dreifach-Ventilblock mit dem U-Bügel und der Montagehalterung an einem 50-mm-Rohr. Ziehen Sie die Schrauben des U-Bügels vorläufig nur locker an.

3) Montieren Sie die Rohre zwischen dem Dreifach-Ventilblock und dem Gewindeflansch. Ziehen Sie die Überwurfmuttern vorerst nur locker an (die kugelförmigen Endstücke der Rohre müssen vorsichtig behandelt werden, da sich bei einer verkratzten oder beschädigten Oberfläche keine einwandfreie Dichtung mehr herstellen lässt).
4) Ziehen Sie dann die Muttern und Schrauben in der folgenden Reihenfolge fest an: Befestigungsschraube des Gewindeflansches → messumformerseitige Überwurfmuttern → Überwurfmuttern am Dreifach-Ventilblock → Befestigungsmuttern des Dreifach-Ventilblocks.

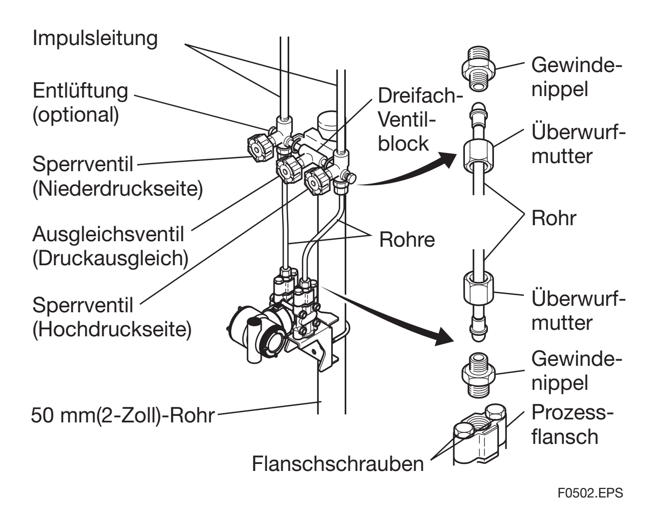


Abbildung 6.2 Dreifach-Ventilblock für die Rohrmontage

■ Dreifach-Ventilblock für die Direktmontage (Abbildung 6.3)

1) Montieren Sie den Dreifach-Ventilblock am Messumformer.
(Verwenden Sie zur Montage die beiden Dichtungen und die vier Schrauben, die mit dem Dreifach-Ventilblock mitgeliefert werden. Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig an).
2) Montieren Sie die Prozessanschlüsse nebst Dichtungen oben auf den Dreifach-Ventilblock (auf die Seite, auf der die Impulsleitung angeschlossen werden soll).

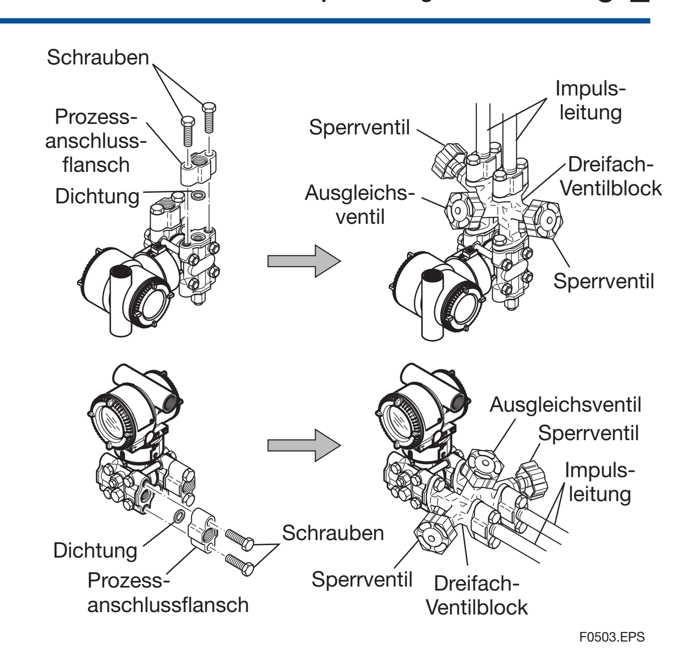


Abbildung 6.3 Dreifach-Ventilblock für die Direktmontage



Nachdem Sie die Verbindung zwischen Messumformer und Dreifach-Ventilblock hergestellt haben, vergewissern Sie sich unbedingt, dass die Absperrventile auf der Hochdruckseite und auf der Niederdruckseite geschlossen sind und das Ausgleichsventil geöffnet ist. Dies ist unbedingt erforderlich, damit der Messumformer bei Beginn des Betriebs weder von der Hochdruckseite noch von der Niederdruckseite überlastet wird. Dieses Vorgehen ist auch bei der Inbetriebnahme unbedingt einzuhalten (Kapitel 8).

6.1.2 Verlegen der Impulsleitung

(1) Winkel der Wirkdruckentnahme

Gelangen Kondensat, Gas, Sedimente oder andere Stoffe aus den Prozessleitungen in die Impulsleitung, so kann dies zu Messfehlern führen. Um derartige Probleme zu vermeiden, müssen die Prozessdruckstutzen je nach Art der Prozessflüssigkeit in den in Abb. 6.4 angegebenen Winkeln angebracht werden.

HINWEIS

- Handelt es sich bei dem Prozessmedium um ein Gas, sind die Prozessdruckstutzen senkrecht oben an der Prozessrohrleitung oder innerhalb ±45° von der Senkrechten anzubringen.
- Handelt es sich um eine Flüssigkeit, sind die Prozessdruckstutzen seitlich horizontal an der Prozessrohrleitung oder innerhalb eines Winkels von bis zu 45° unterhalb der Horizontalen anzubringen.
- Handelt es sich um Dampf, sind die Prozessdruckstutzen seitlich horizontal an der Prozessrohrleitung oder innerhalb eines Winkels von bis zu 45° oberhalb der Horizontalen anzubringen.

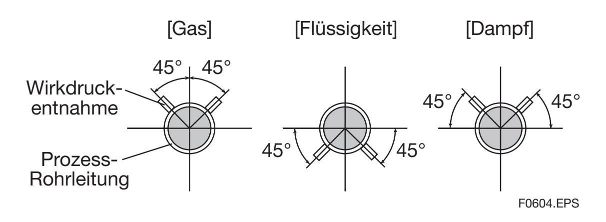


Abbildung 6.4 Winkel der Wirkdruckentnahmen (bei waagerecht verlaufenden Rohren)

(2) Anordnung der Wirkdruckentnahmen und des Messumformers

Kann sich in der Impulsleitung entstehendes Kondensat (oder Gas) ansammeln, sollte es periodisch durch Öffnen von Entleerungs- (oder Entlüftungs-)stutzen entfernt werden. Dieser Vorgang führt jedoch jedesmal zu einer vorübergehenden Störung der Druckmessung. Aus diesem Grunde müssen die Druckanschlüsse und die Führung der Impulsleitung so gestaltet werden, dass alle sich in der Impulsleitung bildenden, unerwünschten Medien auf natürlichem Wege in die Prozessleitungen zurückfließen.

- Handelt es sich bei dem Prozessmedium um Gas, ist der Messumformer in der Regel oberhalb der Wirkdruckentnahme anzubringen.
- Handelt es sich bei dem Prozessmedium um Flüssigkeit oder Dampf, ist der Messumformer in der Regel unterhalb der Wirkdruckentnahme anzubringen.

(3) Neigung der Impulsleitungen

Damit Kondensat (oder Gase) nicht in der Impulsleitung stehen bleiben können, sollten die Impulsleitungen immer mit einem gewissen Gefälle verlegt werden. Auch bei einer im wesentlichen horizontalen Führung der Impulsleitungen sollte ein Gefälle von mindestens 1:10 eingehalten werden.

(4) Temperaturunterschiede zwischen den Impulsleitungen

Besteht ein Temperaturunterschied zwischen der hochdruck- und der niederdruckseitigen Impulsleitung, so führt die Dichtedifferenz des zu messenden Mediums in den beiden Leitungen zu einem Fehler bei der Druckmessung. Beim Messen von Durchflüssen müssen die beiden Impulsleitungen so verlegt werden, dass keine Temperaturdifferenz zwischen ihnen entstehen kann.

(5) Kondensatbehälter bei der Durchflussmessung von Dampf

Tritt aufgrund von Änderungen der Umgebungs- oder der Prozesstemperatur in den Impulsleitungen wiederholtes Kondensieren oder Verdampfen des Prozessmediums auf, so führt dies zu Druckdifferenzen zwischen der Hochdruck- und der Niederdruckseite. Um Messfehler aufgrund dieser Druckdifferenzen zu vermeiden, werden beim Messen von Dampfdurchflüssen Kondensatbehälter eingebaut.

(6) Vermeidung von Windeinflüssen bei der Messung von sehr geringen Differenzdrücken



Wird ein Differenzdruckmessumformer zum Messen sehr geringer Drücke (zum Beispiel zum Messen des Zugdruckes bei Kesseln) eingesetzt, so wird der niederdruckseitige Anschluss mit dem Atmosphärendruck (als Bezugsdruck) beaufschlagt. Auf den Differenzdruckmessumformer auftreffender Wind führt daher zu Messfehlern. Um dies zu verhindern, muss der Messumformer entweder in einem Gehäuse untergebracht werden oder die niederdruckseitige Im-pulsleitung muss in ein Windschutzgehäuse (ein einseitig geschlossenes zylindrisches Gehäuse) geführt werden.

(7) Verhindern von Einfrieren

Sofern die Gefahr besteht, dass das Prozessmedium in den Impulsleitungen oder im Messumformer einfriert, ist eine Begleitheizung vorzusehen, um die Temperatur des Mediums aufrechtzuerhalten.



Damit Kondensat, Sedimente, Staub und andere Fremdstoffe nicht in die Impulsleitungen eindringen können, müssen nach dem Abschluss der Verlegung der Anschlussleitungen die Ventile an den Prozessdruckstutzen (Hauptventile), die Ventile am Messumformer (Absperrventile) sowie die Entleerungsventile der Impulsleitungen geschlossen werden.

6.2 Beispiele für den Anschluss der Impulsleitungen

Abbildung 6.5 zeigt Beispiele typischer Impulsleitungsanschlüsse. Vor dem Anschluss des Messumformers an den Prozess sind der Einbauort des Messumformers, die Prozessleitungsanordnung und die Merkmale des Prozessmediums (wie Korrosivität, Toxizität, Brennbarkeit etc.) zu prüfen, damit die Anschlusskonfiguration entsprechend geändert oder ergänzt werden kann.
Bei diesen Verrohrungsbeispielen sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Der Hochdruckanschluss des Messumformers ist auf der rechten Seite dargestellt (von vorne gesehen).
- Der Impulsleitungsanschluss des Messumformers ist für eine Konfiguration mit senkrechtem Anschluss dargestellt, bei der die Anschlussrichtung entweder aufwärts oder abwärts ist.
- Sollte die Impulsleitung sehr lang sein, sind Träger oder Halter zur Vermeidung von Schwingungen zu verwenden.
- Das für die Impulsleitung verwendete Material muss beständig sein gegen Prozessdruck, Temperatur und andere Bedingungen.
- Es steht eine Reihe verschiedener Wirkdruckentnahmeventile zur Verfügung (Hauptventile), und zwar je nach Anschlusstyp (Flansch-, Einschraub- oder Schweißausführung), Bauart (Ventil, Absperrschieber, Kugelhahn), Temperatur und Druck. Für die jeweilige Anwendung ist das geeignete Ventil auszuwählen.

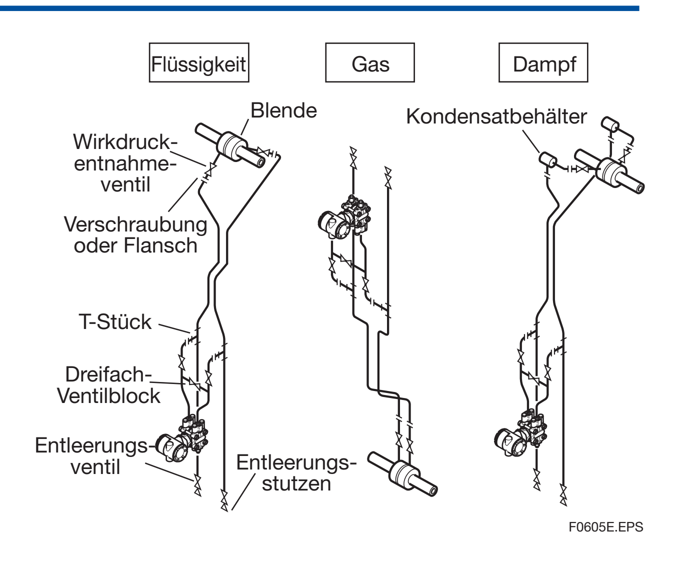


Abbildung 6.5 Beispiele für Impulsleitungsanschlüsse

7 Verdrahtung

7.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung

WICHTIG

- Die Informationen in Abschnitten 7.2 bis einschließlich 7.5 (außer 7.5.2) gelten ausschließlich für Ausführungen mit HART-Kommunikation. Für Ausführungen mit Foundation Fieldbus-Kommunikation siehe IM 01C25R03-01D-E und für Ausführungen mit Modbus-Kommunikation siehe IM 01C25R05-01D-E.
- Verlegen Sie die Verdrahtung soweit wie eben möglich entfernt von elektrischen Störquellen wie zum Beispiel großen Leistungstransformatoren, Motoren und Netzgeräten.
- Bauen Sie vor dem Verdrahten die Staubabdeckung über den elektrischen Anschlüssen ab.
- Alle Gewindeverbindungen müssen mit einem wasserdichten Dichtungsmittel versehen werden (empfohlen: nichtaushärtende Dichtmittel aus der Gruppe der Silikonkautschuke).
- Um die Einstrahlung von Störsignalen zu verhindern, sind Signal- und Leistungskabel in getrennten Kabelkanälen zu verlegen.
- Um den Explosionsschutz explosionsgeschützter Geräte aufrechtzuerhalten, müssen diese gemäß den besonderen Anforderungen verdrahtet werden (und in manchen Ländern unter Beachtung gesetzlicher Vorschriften).
- Bei druckfest gekapselten Geräten gemäß ATEX ist der Deckel des Anschlussfachs mit einer versenkten Innensechskantschraube gegen Verdrehen gesichert. Wenn die Innensechskantschraube mit einem Inbusschlüssel im Uhrzeigersinn gedreht wird, geht sie nach innen und gibt den Deckel frei. Er kann dann mit der Hand herausgedreht werden. Zu Einzelheiten siehe Abschnitt 9.4 „Demontage und Montage".
- Freie Durchführungen sind zu schließen und zu versiegeln.
- Spannungsversorgung erst nach Abschluss aller Verdrahtungsarbeiten einschließlich RTD einschalten

7.2 Wahl des Verdrahtungsmaterials

(a) Die Verdrahtung ist mit mehrdrähtigen Kabeln, die für eine Spannung von mindestens 600 V ausgelegt und PVC-isoliert sind oder mit gleichwertigen Kabeln auszuführen.

(b) In Bereichen, in denen elektrische Störspannungen auftreten, sind abgeschirmte Leitungen zu verwenden.

(c) In Bereichen mit hoher oder niedriger Umgebungstemperatur ist darauf zu achten, dass die Kabel und Leitungen für diese Temperaturen geeignet sind.

(d) Muss im Verlegungsbereich mit Ölen oder Lösungsmitteln, korrosiven Gasen oder Flüssigkeiten gerechnet werden, so ist darauf zu achten, dass die Kabel und Leitungen gegenüber den auftretenden Medien beständig sind.

(e) Es wird empfohlen, nur lötfreie Crimpkabelschuhe (für 4 mm-Schrauben) mit Isolierhülsen zu verwenden.

7.3 Ausgangsarten

Verdrahtungsbeispiele je nach Ausgangsart finden Sie in Tabelle 7.2.

(1) Analogausgang (4 bis 20 mA DC)

Das Gerät verwendet sowohl für die Signalleitung als auch für die Spannungsversorgung dieselben beiden Leiter. In einer Übertragungsschleife ist eine DC-Spannungsversorgung erforderlich. Der Gesamtleitungswiderstand einschließlich Bürde und Stromverteiler (vom Anwender beizustellen) muss bei einem Wert innerhalb des zulässigen Lastwiderstandsbereichs liegen. Siehe Abb. unten.

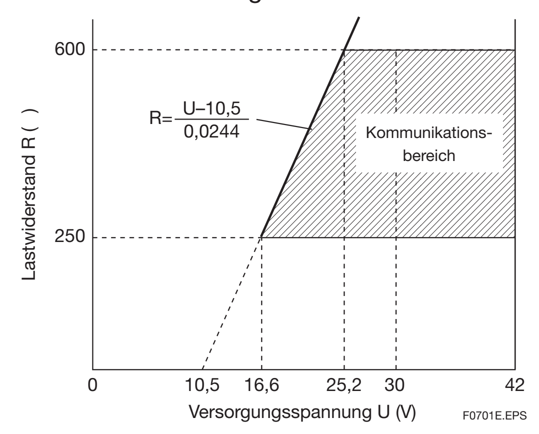


Abbildung 7.1 Beziehung zwischen Versorgungsspannung und Lastwiderstand (4 bis 20 mA-Ausgang)

(2) Impulsausgang und Alarm, Statusausgang

Zur Verdrahtung dieser Ausgänge sind drei Leiter zwischen Spannungsversorgung und Messumformer erforderlich.

Weiterhin werden eine DC-Spannungsversorgung, und ein Lastwiderstand benötigt, und der Impulsausgang wird an einen Impulszähler angeschlossen.
Der „Low“-Pegel des Impulsausgangs ist 0 bis 2V. Eine Kommunikation via Analogausgang ist bei dieser Anschlussart nicht möglich.

(3) Gleichzeitiger Analog- und Impulsausgang

Bei Betrieb mit gleichzeitigem Analog- und Impulsausgang hängt die Übertragungsdistanz der Übertragungsleitung von der Verdrahtungsart ab.

Tabelle 7.2 zeigt Beispiele zu den oben aufgeführten Anschlussarten.



Für den Impulsausgang und den gleichzeitigen Analog- und Impulsausgang ist der Lastwiderstand zu verwenden. Siehe dazu Tabelle 7.2.

7.4 Anschlussverfahren

7.4.1 Spannungsversorgungsanschluss



Schließen Sie das Gerät nicht an eine handelsübliche AC-Spannungsversorgung an, da es dadurch beschädigt wird. Verwenden Sie ausschließlich eine DC-Spannungsversorgung im vorgesehenen Bereich.

Tabelle 7.2 zeigt Anschlussbeispiele für die verschiedenen Ausgangsarten.

7.4.2 Anschluss an eine externe Anzeige

Die Leitungen für externe Anzeigen sind an Klemmen CHECK A (+) und SUPPLY – anzuschließen.
Hinweis: Der Innenwiderstand der externen Anzeige darf maximal 10 Ω betragen.

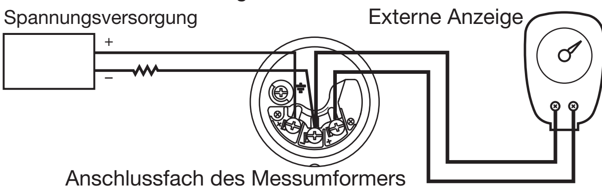


Abbildung 7.2 Anschluss an eine externe Anzeige

7.4.3 Anschluss an den Kommunikator

Der HART275-Kommunikator wird an Klemmen SUPPLY+ und SUPPLY– angeschlossen.

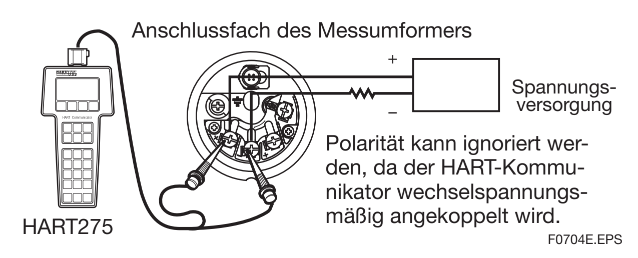


Abbildung 7.3 Anschluss an den HART275-Kommunikator

7.4.4 Anschluss eines Prüfmessgerätes

Das Messgerät ist an Klemmen CHECK A (+) und SUPPLY – anzuschließen (Abgreifklemmen verwenden).

- Die Klemmen CHECK A (+) und SUPPLY – liefern ein 4 - 20 mA DC Ausgangssignal.
  Hinweis: Der Innenwiderstand des Prüfmessgeräts darf maximal 10 Ω betragen.

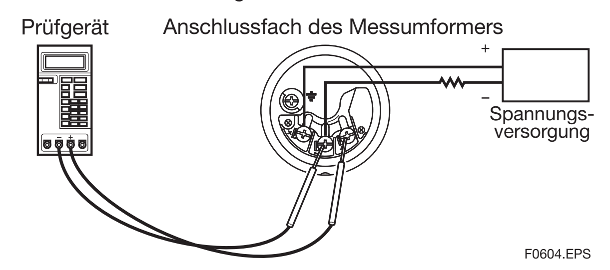


Abbildung 7.4 Anschluss eines Prüfmessgerätes

7.4.5 Anschluss des externen Temperaturfühlers

Stecken Sie den Stecker des RTD-Temperaturfühlerkabels in die Anschlussbuchse.

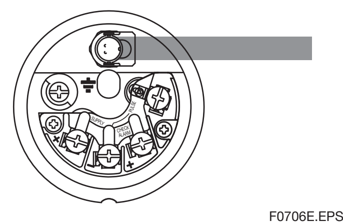


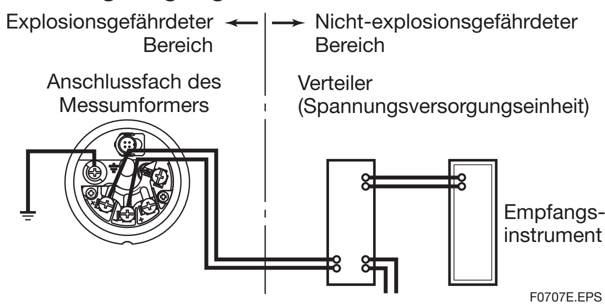
Abbildung 7.5 Anschluss des externen Temperaturfühlers

7.5 Verdrahtung

7.5.1 Schleifenkonfiguration

(1) Allgemeine und druckfest gekapselte Ausführung

• Analogausgang



• Impulsausgang und Alarm, Statusausgang oder gleichzeitiger Analog- und Impulsausgang

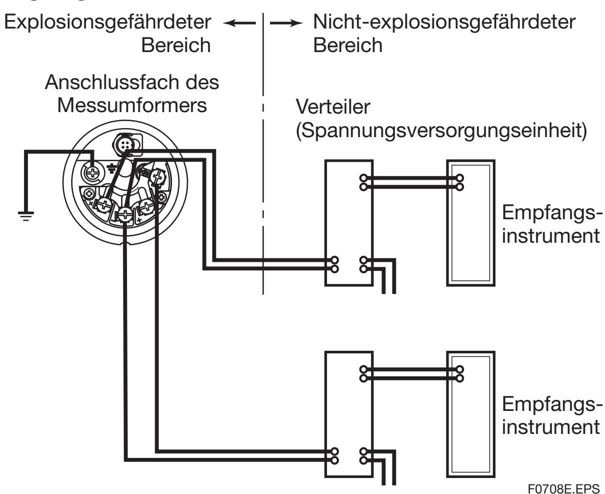
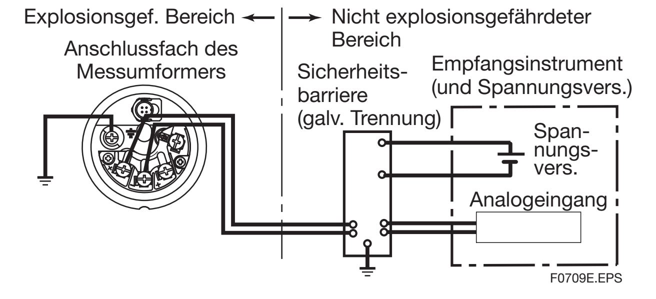


Abbildung 7.6 Anschluss Messumformer - Verteiler

(2) Eigensichere Ausführung

Bei der eigensicheren Ausführung muss eine Sicherheitsbarriere in die Schleife eingebaut werden. Siehe folgende Verdrahtungsbeispiele:

• Analogausgang



• Gleichzeitiger Analog- und Impulsausgang

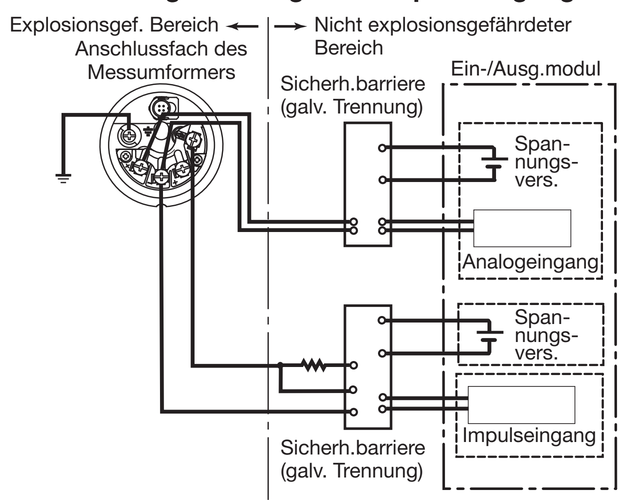


Abbildung 7.7 Anschluss zwischen Messumformer, Barriere und Empfangsinstrument

7.5.2 Verlegung der Verdrahtung

(1) Allgemeine und eigensichere Ausführung

Verlegen Sie die Verdrahtung in Metall-Installationsrohre oder verwenden Sie wasserdichte Kabeldurchführungen.

- Die Gewindeverbindungen zwischen dem Anschlussfach und dem Installationsrohr sind mit Hilfe eines nicht aushärtenden Dichtmittels abzudichten, um eine Wasserabdichtung zu gewährleisten.

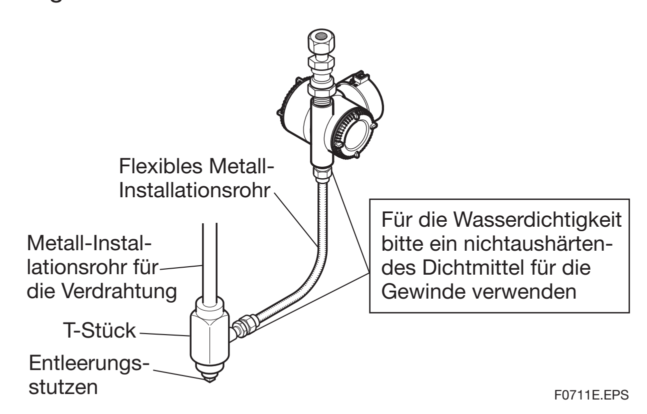


Abbildung 7.8 Typische Kabeleinführung über flexible Metall-Installationsrohre

(2) Druckfest gekapselte Ausführung

Die Kabel sind über druckfeste Dichtungsadapter oder über druckfeste Metall-Installationsrohre einzuführen.

■ Kabeleinführung über druckfeste Dichtungsadapter:

- Die Gewindeverbindungen zwischen dem Anschlussfach und dem druckfesten Dichtungsadapter sind mit Hilfe eines nicht

aushärtenden Dichtmittels abzudichten, um eine Wasserabdichtung zu gewährleisten.

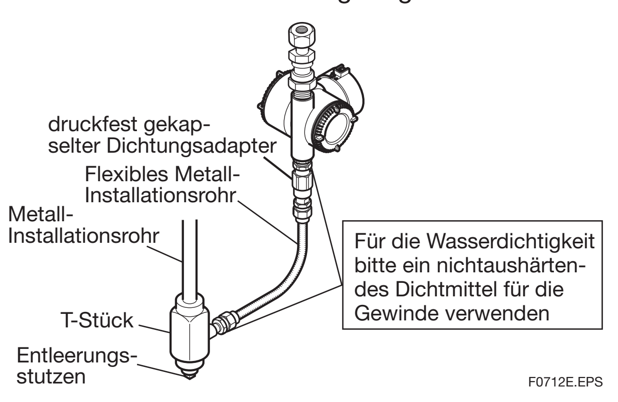


Abbildung 7.9 Typische Kabeleinführung über druckfeste Dichtungsadapter

■ **Durchführung der Verdrahtung mit druckfesten Metall-Installationsrohren:**

- Zur Abdichtung der Rohrleitung muss in der Nähe des Anschlussfachs ein Dichtfitting eingebaut werden.
- Alle Gewindeverbindungen zwischen dem Anschlussfach und dem flexiblen Metall-Installationsrohr sowie dem Dichtfitting müssen mit einem nichtaushärtenden Dichtungsmittel abgedichtet werden, um eine Wasserabdichtung zu gewährleisten.

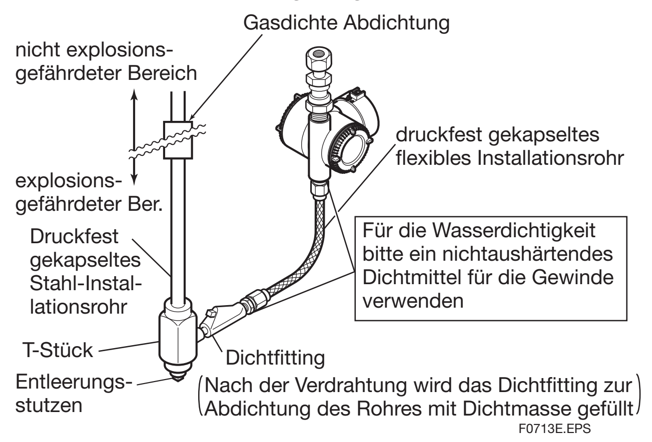


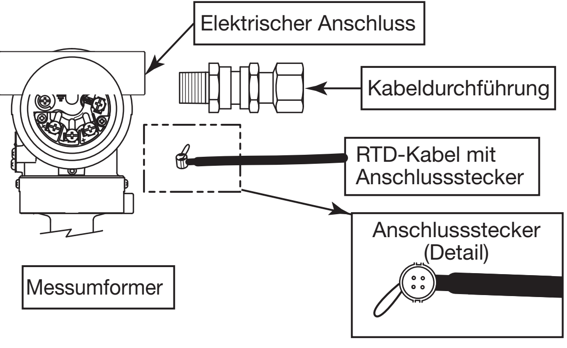
Abbildung 7.10 Typische Verdrahtung mit druckfesten Metall-Installationsrohren

7.6 RTD-Kabelanschluss

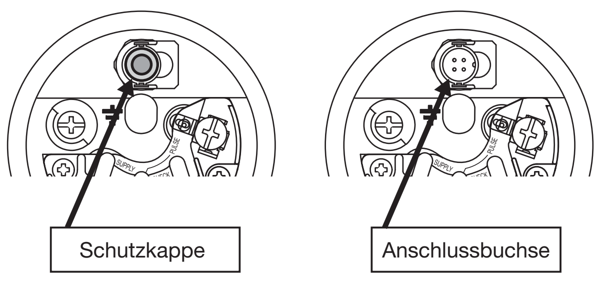
Zur Messung der externen Temperatur ist grundsätzlich der Anschluss eines RTD-Temperaturfühlers erforderlich (RTD = Widerstandsthermometer). Gehen Sie nach dem unten beschriebenen Verfahren vor, wenn ein Kabel mit Kabeldurchführung oder Schutzrohr angeschlossen oder abgeklemmt werden soll.

7.6.1 Anschluss eines abgeschirmten Kabels mit Kabeldurchführung (Eingangscode für die externe Temperatur: -1, -2, -3, -4)

- RTD-Anschlusskomponenten: EJX-Multivariablen-Messumformer, zwei Kabeldurchführungen und ein RTD-Kabel.
  Es liegen zwei Kabeldurchführungen bei.



- Vergrößerte Ansicht des RTD-Anschlusses im Anschlussfach des Messumformers.



Die Anschlussbuchse für das RTD-Kabel ist mit einer Staubschutzkappe versehen. Diese Kappe sollte erst unmittelbar vor der Installation entfernt werden.



Das Eingangs-/Ausgangssignal ist nicht galvanisch getrennt. Vor Abschluss der Verdrahtungsarbeiten darf auf keinen Fall die Spannungsversorgung eingeschaltet werden.

■ **Bei elektrischem Anschlusscode 2 (1/2 NPT-Innengew.) oder 4 (M20-Innengew.)**

- Komponenten der Kabeldurchführung

Die Kabeldurchführung besteht aus Einführungsöffnung, Dichtung, Durchführung und Kontermutter. Stellen Sie sicher, dass die Dichtung innen an der Einführungsöffnung angebracht ist und dass die Gewindegröße der Kabeldurchführung der der RTD-Anschlussöffnung entspricht.

1/2NPT-Ausführung

Durchführung mit Dichtung | Kabelverschraubung | Gegenmutter

M20-Ausführung

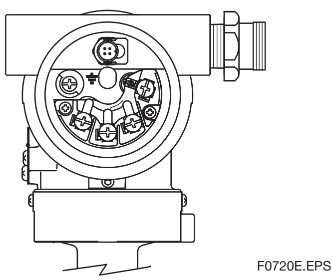
Dichtung | Durchführung mit Dichtung | Kabelverschraubung | Gegenmutter

F0716E.EPS

Verfahren

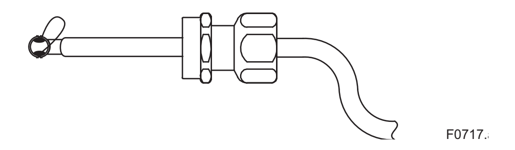
(1) Kabelverschraubung auseinanderbauen: Gegenmutter von Kabelverschraubung abschrauben.

(2) Schutzkappe von der elektrischen Anschlussöffnung des Messumformers entfernen und Durchführung in die Anschlussöffnung einschrauben. Bitte achten Sie darauf, bei der 1/2NPT-Ausführung ein nichthärtendes Dichtmittel auf das Gewinde aufzutragen und bei der M20-Ausführung eine Dichtung zu verwenden.



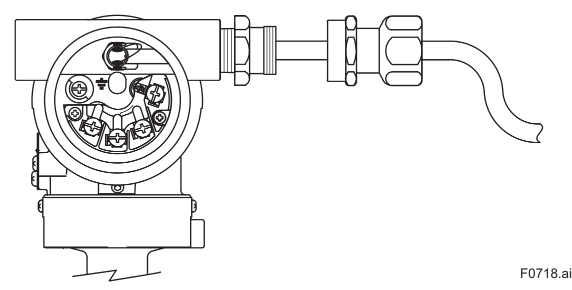
F0720E.EPS

(3) Gegenmutter und Kabelverschraubung auf das RTD-Kabel aufschieben.



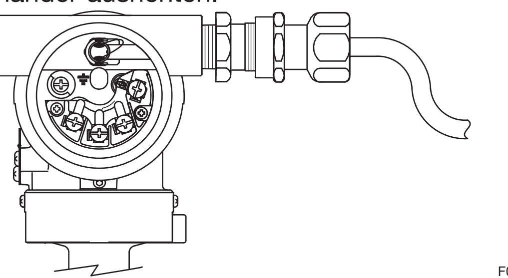
F0717.

(4) Schutzkappe von der RTD-Anschlussbuchse im Anschlussfach entfernen. Dann das RTD-Kabel durch die Durchführung einführen und den RTD-Anschlussstecker fest in die RTD-Anschlussbuchse des Messumformers stecken.



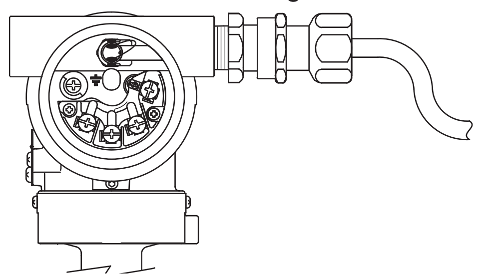
F0718.ai

(5) Kabelverschraubung und Durchführung miteinander ausrichten.



F0719.ai

(6) Kabelverschraubung so lange aufschrauben, bis die Dichtung der Durchführung mit dem RTD-Kabel in Berührung kommt.



(7) Die Kabelverschraubung um eine weitere halbe Umdrehung drehen, bis die Dichtung das RTD-Kabel fest umschließt.

(8) Falls erforderlich, Installationsrohr verwenden. In diesem Fall das Kabel durch das Installationsrohr führen und Installationsrohr an der Kontermutter befestigen.



Sobald das Kabel, wie oben erklärt, gesichert ist, die Durchführung nicht weiter festziehen, weil dies den RTD-Anschluss beschädigen könnte. Nicht am Kabel ziehen und das Kabel keiner übermäßigen mechanischen Stoßbelastung aussetzen.

■ Bei elektrischem Anschlusscode F (G1/2-Innengewinde)

• Komponenten der Kabeldurchführung

Die Kabeldurchführung besteht aus Adaptergehäuse, Dichtungsmutter, Gummidichtung, Unterlegscheibe, Durchführung, Klemmring, Klemmmutter, Kopplungsschraube und Schraubenabdeckung. Siehe Schritte (2) und (3). Der RTD-Kabeldurchführung liegen zwei verschiedene Gummidichtungen bei. Da der Außendurchmesser des RTD-Kabels 8,5 mm beträgt, verwenden Sie bitte die mit der Markierung „16 8-10“ gekennzeichnete Gummidichtung.

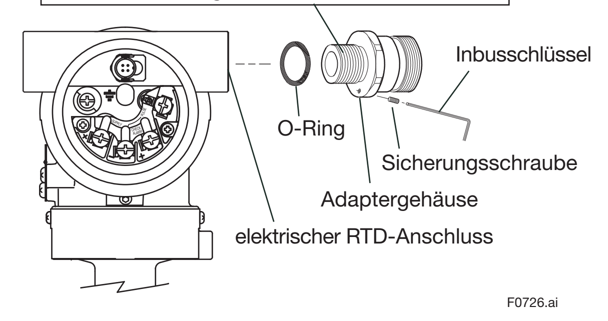


Das RTD-Kabel kann nicht mit der Anschlusssteckerseite aus durch die Kabeldurchführung eingeführt werden. Führen Sie das Kabel bitte mit der freien Kabelseite in die Durchführung ein, bevor Sie die Leiter anschließen.

Verfahren

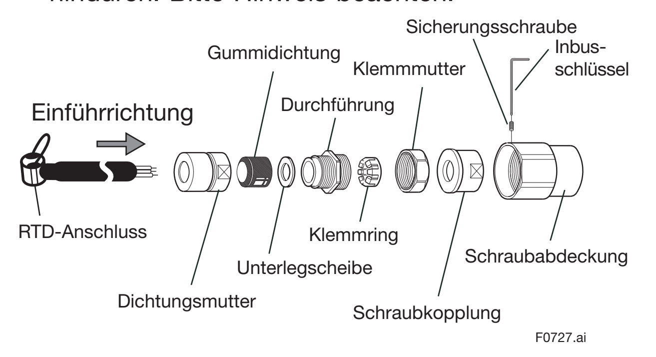
(1) Kabeldurchführung auseinanderbauen: Alle Komponenten lösen.
(2) Schutzkappe von der RTD-Anschlussbuchse im Anschlussfach entfernen und Adaptergehäuse auf den RTD-Anschluss aufschrauben. Adaptergehäuse so lange aufschrauben, bis die O-Ring-Dichtung der Durchführung mit dem RTD-Kabel in Berührung kommt (mindestens 6 volle Umdrehungen), und die Sicherungsmutter fest mit dem Inbusschlüssel anziehen.

Bitte zur Gewährleistung der Wasserdichtigkeit ein nicht aushärtendes Dichtmittel auf das Gewinde aufbringen.



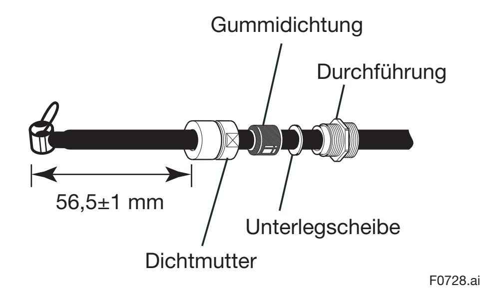
F0726.ai

(3) RTD-Kabel in der Reihenfolge, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, einführen. Da der Durchmesser der Gummidichtung beschränkt ist, passt der RTD-Anschluss nicht hindurch. Bitte Hinweis beachten.



F0727.ai

(4) Fixieren Sie das RTD-Kabel in der Dichtmutter, indem Sie die Durchführung in die Dichtmutter einschrauben. Der Abstand zwischen Anschlussende des RTD-Kabels und Dichtmutter sollte dabei 56,5±1 mm betragen.
Damit das Kabel nicht verrutschen kann, ziehen Sie die Durchführung mit einer weiteren Umdrehung fest. Es ist äußerst wichtig, die Durchführung exakt und behutsam festzudrehen, da bei einem zu festen Anziehen die Leiter gequetscht werden und brechen können. Ziehen Sie anschließend die Klemmmutter fest.



F0728.ai

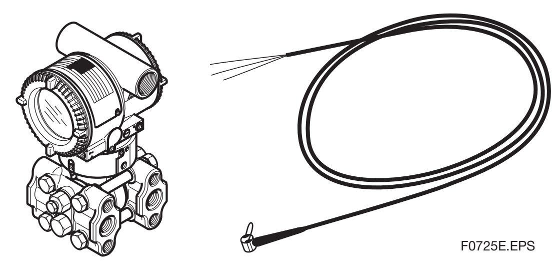
(5) Stecken Sie das RTD-Kabel ein, indem Sie seinen Stecker fest in die Anschlussbuchse im Anschlussfach des Messumformers einstecken.
(6) Schrauben Sie die Schraubabdeckung über dem Adaptergehäuse fest, das in Schritt (2) an den elektrischen RTD-Anschluss angeschlossen wurde. Die Schraubabdeckung muss mindestens mit sechs ganzen Umdrehungen angezogen werden, und anschließend ist die Sicherungsschraube festzuziehen.
(7) Falls Kabelschutzrohre verwendet werden, schrauben Sie das Kabelschutzrohr an die Schraubabdeckung, nachdem Sie das RTD-Kabel durch das Kabelschutzrohr gezogen haben.
(8) Überrpüfen Sie abschließend, dass der RTD-Anschluss sicher und fest in der Buchse sitzt.



Sobald das Kabel, wie oben erklärt, gesichert ist, nicht am Kabel ziehen und das Kabel keiner übermäßigen mechanischen Stoßbelastung aussetzen. Bitte stellen Sie unbedingt sicher, dass der RTD-Anschluss korrekt angeschlossen ist.

7.6.2 Anschluss eines abgeschirmten Kabels mit Installationsrohr (Eingangscode für die externe Temperatur: -B, -C und –D)

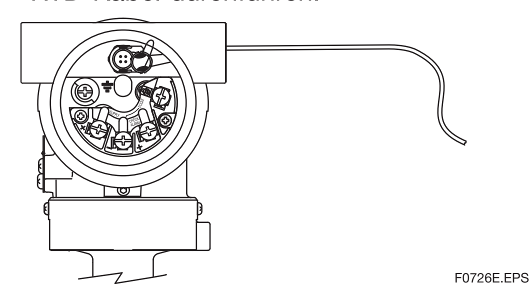
- RTD-Anschlusskomponenten: EJX-Multivariablen-Messumformer und ein RTD-Kabel.



F0725E.EPS

Verfahren

(1) Schutzkappe von der elektrischen Anschlussöffnung des Messumformers entfernen und RTD-Kabel durchführen.



F0726E.EPS

(2) Schutzkappe von der RTD-Anschlussbuchse im Anschlussfach entfernen und den RTD-Anschlussstecker fest in die RTD-Anschlussbuchse des Messumformers stecken.

(3) Installationsrohr über das RTD-Kabel schieben und Installationsrohr in die Kabeldurchführung des Messumformers einschrauben.



VORSICHT

Nicht am Kabel ziehen und das Kabel keiner übermäßigen mechanischen Belastung aussetzen.

7.6.3 Entfernen des abgeschirmten Kabels mit Kabeldurchführung (Eingangscode für externe Temperatur: -1, -2, -3 und –4)

(1) Durch Herausziehen der am Anschlussstecker befestigten Schlaufe den Stecker vorsichtig aus der Anschlussbuchse des Messumformers herausziehen.

(2) Bei Verwendung einer Kabeldurchführung des Typs 1/2 NPT oder M20 Baugruppe aus Kopplungsstück und Gegenmutter herausschrauben, indem die Gegenmutter gelöst wird.
Bei Verwendung einer Kabeldurchführung des Typs G1/2 die in der Schraubabdeckung fixierte Sicherungsschraube lösen und Schraubabdeckung entfernen. Das RTD-Kabel lässt sich nun zusammen mit der Dichtmutter herausziehen. Lösen Sie die Klemmmutter und die Durchführung, falls erforderlich.

(3) Das RTD-Kabel herausziehen.

(4) Bei Verwendung einer Kabeldurchführung des Typs 1/2 NPT oder M20 den RTD-Anschluss durch Drehen aus der Anschlussbuchse entfernen. Bei Verwendung einer Kabeldurchführung des Typs G1/2 die im Adaptergehäuse fixierte Sicherungsschraube lösen und Adaptergehäuse entfernen.



HINWEIS

Bei Verwendung einer Kabeldurchführung des Typs G1/2 entfernen Sie Gummidichtung, Unterlegscheibe, Durchführung, Klemmring, Klemmmutter, Schraubkopplung und Schraubabdeckung von der freien Kabelseite aus, um die Kabeldurchführung vom RTD-Kabel zu entfernen.

7.6.4 Entfernen des abgeschirmten Kabels mit Installationsrohr (Eingangscode für externe Temperatur: -B, -C, -D)

(1) Durch Herausziehen der am Anschlussstecker befestigten Schlaufe den Stecker vorsichtig aus der Anschlussbuchse des Messumformers herausziehen.

(2) Installationsrohr aus der Einführungsöffnung des Messumformers herausschrauben.

(3) Das RTD-Kabel aus der Einführungsöffnung des Messumformers herausziehen.

7.6.5 Anschluss des Temperaturfühlers an das RTD-Kabel

Der externe Temperatureingang RTD I/F des Multivariablen-Messumformers ist für 3-Leiter-RTD und Pt100 geeignet.

Bitte beachten Sie folgendes, wenn Sie beabsichtigen, 2- oder 4-Leiter-RDT zu verwenden:



Bitte beachten Sie, dass aufgrund des Leitungswiderstands ein Temperaturfehler auftritt, wenn ein 2-Leiter-RTD verwendet wird.
Die Abschirmung darf nicht auf der RTD-Seite des Kabels geerdet werden.



Bitte nur die zusammen mit dem Gerät gelieferten Kabel verwenden.
Bei der Verdrahtung darauf achten, dass weder die Isolierung noch die Leiter des Kabels beschädigt werden.
Alle Kabelleiter müssen ausreichend voneinander isoliert sein.
Die Signalleitung und die Abschirmleitung dürfen nicht mit Erdpotential in Berührung kommen.

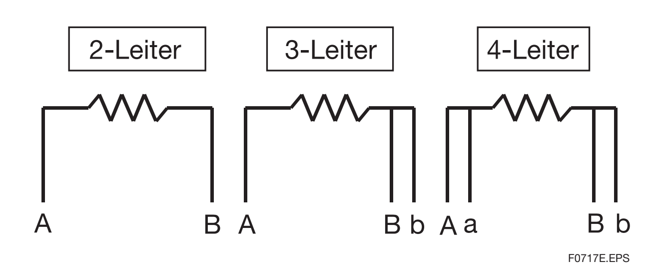


Abbildung 7.11 Verdrahtung des Temperaturfühlers mit dem RTD-Kabel

Tabelle 7.1 Anschlüsse am RTD-seitigen Ende des Kabels

RTD Terminal	A	a	B	b
2-Leiter	Weiß	-	Blau1 o. Blau2	-
3-Leiter	Weiß	-	Blau1	Blau2
4-Leiter	Weiß	offen	Blau1	Blau2

T0701E.EPS



In der Tabelle ist die Farbe der Innenleiter (Weiß, Blau1, Blau2) angegeben.
Die Farbe des Kabels kann je nach Kabeltyp unterschiedlich sein.
Blau1 und Blau2 dürfen vertauscht werden.
Beim Zweileitertyp schließen Sie entweder Blau1 oder Blau2 an und lassen Sie den anderen Leiter offen.

7.7 Erdung

Zum ordnungsgemäßen Betrieb von Messumformern ist grundsätzlich eine Erdung erforderlich. Dabei sind die im jeweiligen Land geltenden Vorschriften zu beachten. Die Erdung eines Messumformers mit eingebautem Blitzschutz sollte einen Erdungswiderstand von ≤10 Ω aufweisen.

Die Erdungsklemmen befinden sich auf der Innen- und Außenseite des Anschlussfachs. Es spielt keine Rolle, welche dieser Klemmen (innen oder außen) für die Erdung verwendet wird.

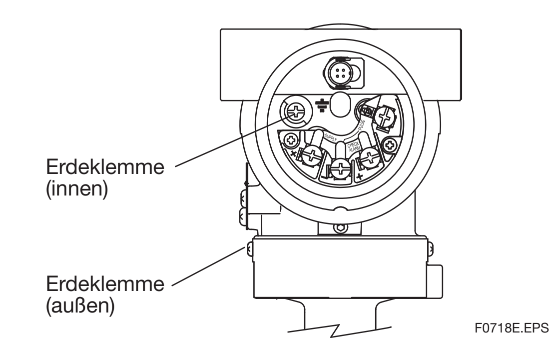
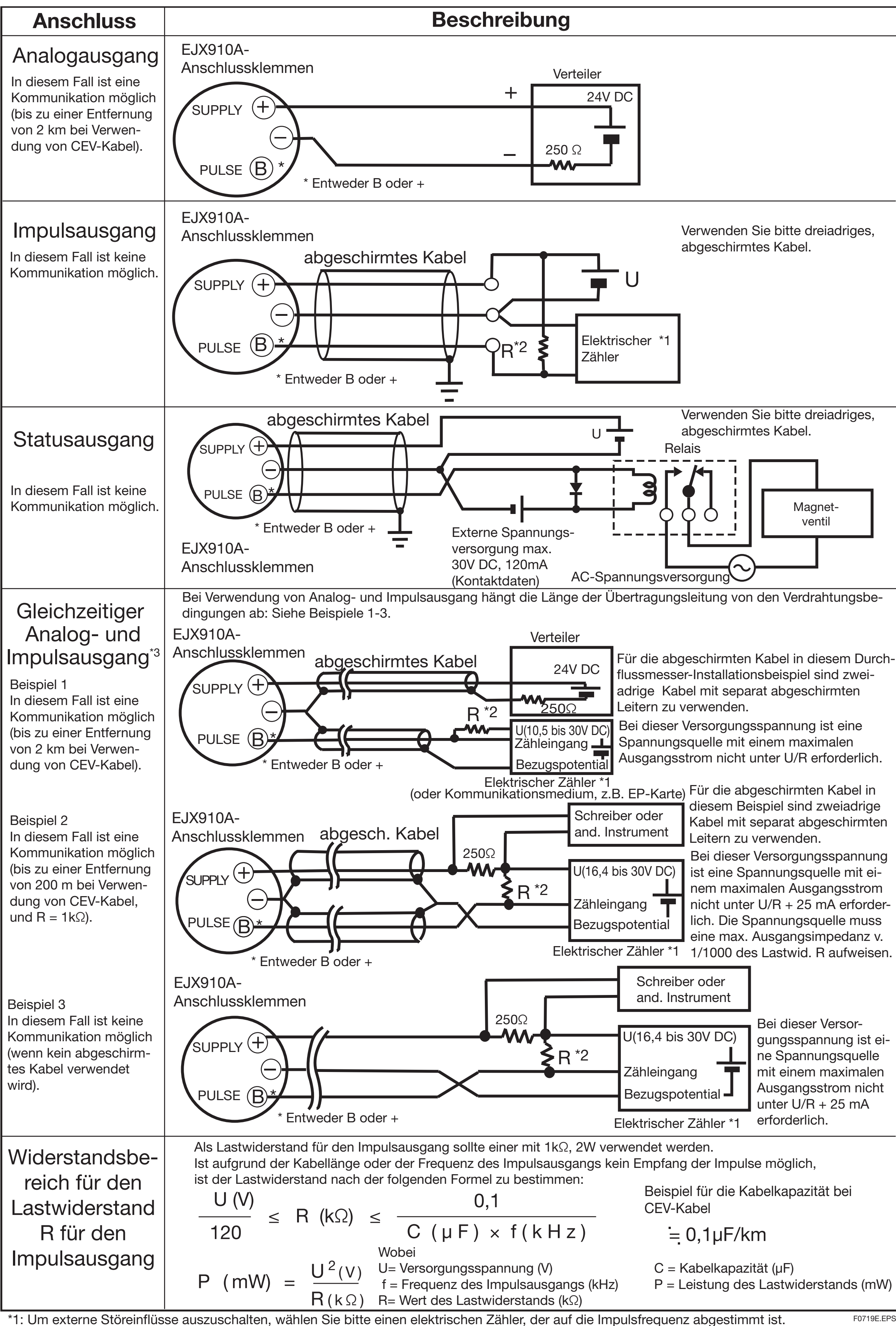


Abbildung 7.12 Erdungsklemmen (die Abbildung zeigt ein Gerät mit HART-Kommunikation)

Tabelle 7.2 Anschlussbeispiele für Analog-, Impuls- und Statusausgang und gleichzeitigen Analog- und Impulsausgang



Anschluss	Beschreibung
Analogausgang In diesem Fall ist eine Kommunikation möglich (bis zu einer Entfernung von 2 km bei Verwendung von CEV-Kabel).	
Impulsausgang In diesem Fall ist keine Kommunikation möglich.	Verwenden Sie bitte dreiadriges, abgeschirmtes Kabel.
Statusausgang In diesem Fall ist keine Kommunikation möglich.	Verwenden Sie bitte dreiadriges, abgeschirmtes Kabel.
Gleichzeitiger Analog- und Impulsausgang[*3]	Bei Verwendung von Analog- und Impulsausgang hängt die Länge der Übertragungsleitung von den Verdrahtungsbedingungen ab: Siehe Beispiele 1-3.
Beispiel 1 In diesem Fall ist eine Kommunikation möglich (bis zu einer Entfernung von 2 km bei Verwendung von CEV-Kabel).	Für die abgeschirmten Kabel in diesem Durchflussmesser-Installationsbeispiel sind zweiadrige Kabel mit separat abgeschirmten Leitern zu verwenden. Bei dieser Versorgungsspannung ist eine Spannungsquelle mit einem maximalen Ausgangsstrom nicht unter U/R erforderlich.
Beispiel 2 In diesem Fall ist eine Kommunikation möglich (bis zu einer Entfernung von 200 m bei Verwendung von CEV-Kabel, und R = 1kΩ).	Für die abgeschirmten Kabel in diesem Beispiel sind zweiadrige Kabel mit separat abgeschirmten Leitern zu verwenden. Bei dieser Versorgungsspannung ist eine Spannungsquelle mit einem maximalen Ausgangsstrom nicht unter U/R + 25 mA erforderlich. Die Spannungsquelle muss eine max. Ausgangsimpedanz v. 1/1000 des Lastwid. R aufweisen.
Beispiel 3 In diesem Fall ist keine Kommunikation möglich (wenn kein abgeschirmtes Kabel verwendet wird).	Bei dieser Versorgungsspannung ist eine Spannungsquelle mit einem maximalen Ausgangsstrom nicht unter U/R + 25 mA erforderlich.
Widerstandsbereich für den Lastwiderstand R für den Impulsausgang	Als Lastwiderstand für den Impulsausgang sollte einer mit 1kΩ, 2W verwendet werden. Ist aufgrund der Kabellänge oder der Frequenz des Impulsausgangs kein Empfang der Impulse möglich, ist der Lastwiderstand nach der folgenden Formel zu bestimmen. $\frac{U(V)}{120} \le R(k\Omega) \le \frac{0,1}{C(\mu F) \times f(kHz)}$ Beispiel für die Kabelkapazität bei CEV-Kabel ≒ 0,1μF/km $P(mW) = \frac{U^2(V)}{R(k\Omega)}$ Wobei U= Versorgungsspannung (V) f = Frequenz des Impulsausgangs (kHz) R= Wert des Lastwiderstands (kΩ) C = Kabelkapazität (μF) P = Leistung des Lastwiderstands (mW)

*1: Um externe Störeinflüsse auszuschalten, wählen Sie bitte einen elektrischen Zähler, der auf die Impulsfrequenz abgestimmt ist.
*2: Ein Widerstand ist bei elektrischen Zählern, die Kontaktimpulssignale direkt empfangen können, nicht erforderlich.
*3: Bei gleichzeitiger Verwendung von Analog- und Impulsausgang kann die HART-Kommunikation im Vergleich zum alleinigen Analogausgang störempfindlicher sein. Treffen Sie Gegenmaßnahmen gegen Störeinflüsse, z.B. durch abgeschirmte Kabel.

8 Betrieb

WICHTIG

Die Informationen bezüglich der Konfiguration des Messumformers in Kapitel 8 beziehen sich ausschließlich auf Ausführungen mit HART-Kommunikation. Für Informationen zu anderen Kommunikationstypen siehe entsprechende Bedienungsanleitungen.

8.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird der Betrieb des Multivariablen-Messumformers wie in Abbildung 8.1 dargestellt beschrieben (senkrechte Rohrleitung, Hochdruckanschluss rechts), wenn der Durchfluss einer Flüssigkeit gemessen werden soll.

HINWEIS

Vergewissern Sie sich, dass die Prozessanschlussventile, die Entleerungsventile sowie die Absperrventile des Dreifach-Ventilblocks sowohl auf der Nieder- als auch auf der Hochdruckseite geschlossen sind und dass das Ausgleichsventil des Dreifach-Ventilblocks geöffnet ist.

(a) Befolgen Sie die untenstehenden Anweisungen, um die Impulsleitung und den Messumformer unter Prozessdruck zu setzen.

■ **Multivariablen-Messumformer**

1) Öffnen Sie nieder- und hochdruckseitige Wirkdruckentnahmeventile, um die Impulsleitung mit dem Prozessmedium zu füllen.
2) Füllen Sie durch langsames Öffnen des hochdruckseitigen Absperrventils die Messwertaufnehmerbaugruppe des Messumformers mit dem Prozessmedium.
3) Schließen Sie das hochdruckseitige Absperrventil.
4) Öffnen Sie langsam das niederdruckseitige Absperrventil, damit sich die Messwertaufnehmerbaugruppe des Messumformers vollständig mit dem Prozessmedium füllen kann.
5) Schließen Sie das niederdruckseitige Absperrventil.
6) Öffnen Sie langsam das hochdruckseitige Absperrventil. Zu diesem Zeitpunkt sind die Nieder- und die Hochdruckseite des Messumformers mit dem gleichen Druck beaufschlagt.
7) Vergewissern Sie sich, dass die Impulsleitung, der Dreifach-Ventilblock, der Messumformer oder andere Komponenten keine Leckstellen aufweisen.

Entlüften der Druckaufnehmerbaugruppe des Messumformers

- Da die Rohrleitungen im Beispiel in Abb. 8.1 selbstentlüftend ausgelegt sind, ist in diesen Fällen kein Entlüften erforderlich. Sollte es jedoch nicht möglich sein, die Impulsleitungen selbstentlüftend auszulegen, so sind die Hinweise in 8.5 zu beachten. Nach dem Entlüften muss das Ausgleichsventil geöffnet bleiben.

(b) Spannung einschalten und Kommunikator anschließen. Öffnen Sie dazu das Anschlussfach und schließen Sie den Kommunikator an die Klemmen SUPPLY + und – an.

(c) Mit dem Kommunikator überprüfen, ob der Messumformer einwandfrei arbeitet. Überprüfen Sie die Parameterwerte oder stellen Sie erforderlichenfalls die Sollwerte ein. Zur Bedienung des Kommunikators siehe Bedienungsanleitung IM 01C25R02-01D-E (HART-Kommunikation). Ist der Messumformer mit einer integrierten Anzeige ausgestattet, so kann auch diese Anzeige benutzt werden, um die einwandfreie Funktion des Messumformers zu überprüfen.

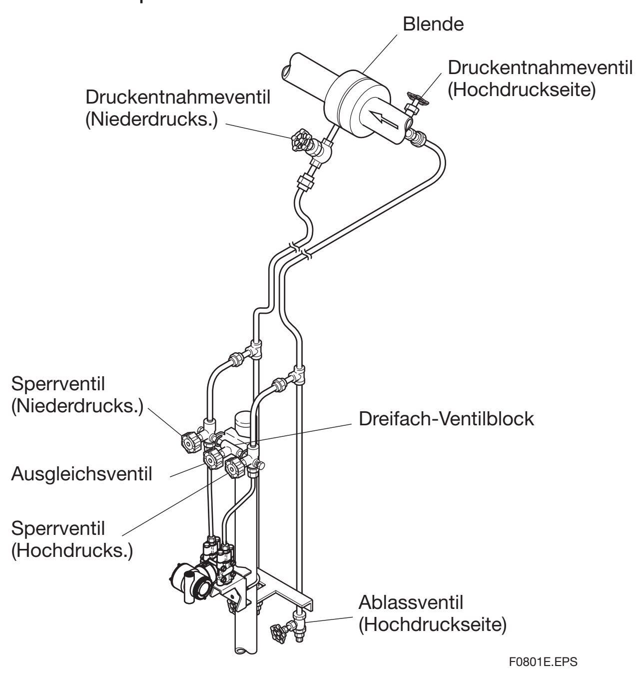


Abbildung 8.1 Durchflussmessung von Flüssigkeiten

■ **Überprüfung des ordnungsgemäßen Messumformerbetriebs**

Mit dem HART-Kommunikator

- Ist das Verdrahtungssystem nicht in Ordnung, wird in der Anzeige des Kommunikators „No device found at address O Poll“ oder „communication error“ angezeigt.
- Bei einem Fehler im Messumformer zeigt die Anzeige „error message“ an.

Mit der integrierten Anzeige

- Ist das Verdrahtungssystem nicht in Ordnung, bleibt die Anzeige des Messumformers leer.
- Bei einem Fehler im Messumformer zeigt die Anzeige des Messumformers einen dem Fehler entsprechenden Fehlercode.



Anzeige eines Fehlers bei der Selbstdiagnose in der internen Anzeige (Messumformerfehler)

F0802E.EPS

Abbildung 8.2 Integrierte Anzeige mit Fehlercode



Falls die integrierte Anzeige oder der Kommunikator irgendeine dieser Fehlerreaktionen zeigt, schlagen Sie bitte für Gegenmaßnahmen im Abschnitt 9.5.2 nach.

■ **Überprüfen und Ändern der Einstellungen und Werte der Messumformerparameter**

Die folgenden Parameter werden werksseitig gemäß Bestellung eingestellt:

- Kalibrierbereich
- Software-Dämpfung (optional)

Andere Parameter wie beispielsweise die folgenden sind ab Werk auf ihre Standardeinstellungen eingestellt:

- Low-Cut-Wert
- Prozessalarmeinstellungen
- Schreibschutz

Überprüfung bzw. Änderung der Werte siehe IM 01C25R02-01D-E oder IM 01C25R03-01D-E.

8.2 Einstellung des Nullpunktes

Nach Abschluss der Vorbereitungsarbeiten wird der Nullpunkt eingestellt.

Die Nullpunkteinstellung kann entweder mit der Nullpunkteinstellschraube des Messumformers oder mit dem Kommunikator ausgeführt werden. In diesem Abschnitt wird die Verwendung der Nullpunkteinstellschraube beschrieben. Zum Verfahren mit dem Kommunikator siehe entsprechende Bedienungsanleitung.



Schalten Sie den Messumformer nicht unmittelbar nach der Nullpunkteinstellung aus. Wird das Gerät innerhalb von 30 Sekunden nach der Nullpunkteinstellung ausgeschaltet, so kehrt es wieder zu den alten Einstellwerten zurück.

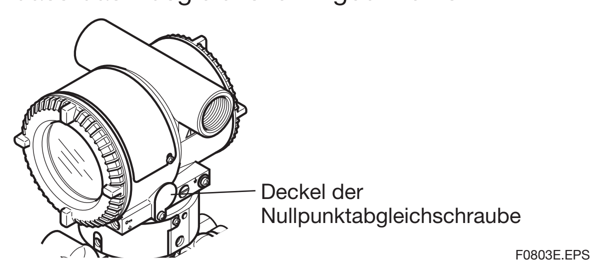


Vor dieser Einstellung ist sicherzustellen, dass die externe Nullpunktabgleichfunktion durch die Parametereinstellung freigegeben ist.

Zur Überprüfung des Ausgangssignals verwenden Sie bitte ein digitales Multimeter, einen Kalibrator oder den Kommunikator.

8.2.1 Differenzdruck-Nullpunkt einstellen

Vergewissern Sie sich vor dem Nullpunktabgleich, dass das Ausgleichsventil geöffnet ist.



F0803E.EPS

Abbildung 8.3 Externe Nullpunkteinstellschraube

Die Nullpunkteinstellschraube befindet sich unter einer Abdeckklappe. Bitte verwenden Sie zum Verstellen der Nullpunkteinstellschraube einen Flach-Schraubendreher. Stellen Sie den Druckausgleich her und drehen Sie die Schraube nach rechts, um das Ausgangssignal zu erhöhen und nach links, um es zu verringern. Die Nullpunkteinstellung kann mit einer Auflösung von 0,01 % des Einstellbereichs vorgenommen werden.

Der Grad der Nullpunktverlagerung hängt von der Drehgeschwindigkeit der Schraube ab. Aus diesem Grunde muss die Einstellschraube bei der Feineinstellung langsam und kann bei der Grobeinstellung schnell gedreht werden.

8.2.2 Einstellung des Nullpunkts des statischen Drucks

Der Nullpunktabgleich für den statischen Druck kann mittels HART-Kommunikator oder FlowNavigator ausgeführt werden.

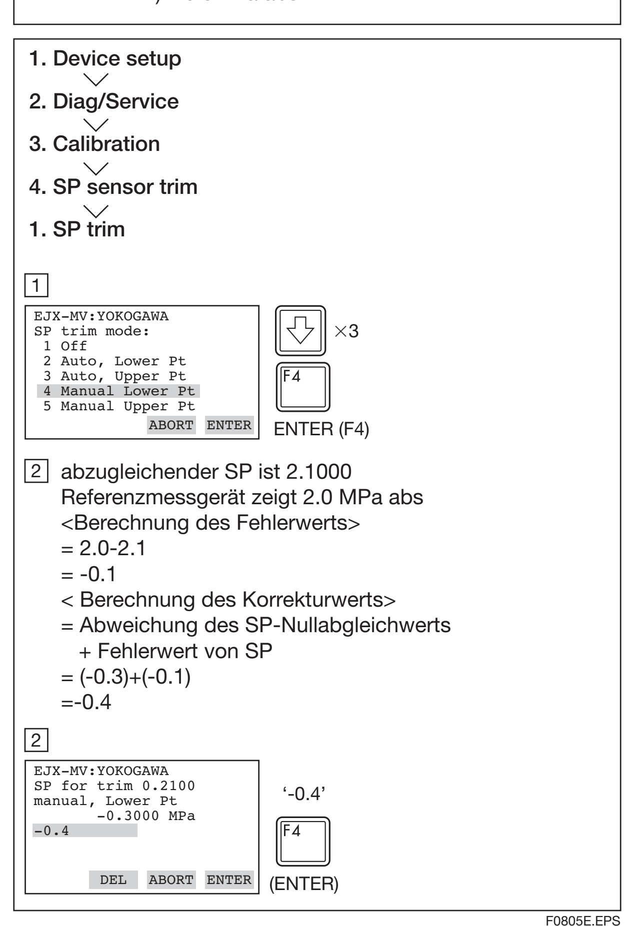
(1) Wenn der untere Bereichsendwert dem gemessenen Wert von 0% (0 MPa; Atmosphärendruck) entspricht;

Messumformer mit Nulldruck beaufschlagen. Sobald der Druck stabil ist, Nullpunkt abgleichen.

(2) Wenn der untere Bereichsendwert nicht dem gemessenen Wert von 0% entspricht;

Stellen Sie in diesem Fall den Ausgangswert des Messumformers auf den tatsächlich gemessenen Wert ein, der mit einem hochgenauen Messgerät, z.B. mit einem Digitalmanometer, ermittelt wird.

Beispiel: Bereich: 0 bis 16 MPa abs
Tatsächlicher Messwert: 2.000 MPa abs
Messumformer-Ausgang: 2.1 MPa abs
Abweichung unterer Sollwert („SP Manual Lower Pt“): –0.3MPa abs



F0805E.EPS

8.2.3 Nullabgleich der externen Temperatur

Der Nullpunktabgleich für die externe Temperatur kann mittels HART-Kommunikator oder FlowNavigator ausgeführt werden.

Entnehmen Sie den Widerstand, der 0% entspricht, einer Referenztabelle des Widerstandsthermometers (RTD) und schließen Sie einen Widerstand mit dem so ermittelten Wert (z.B. eine Widerstandsdekade) an den RTD-Eingang an.

Messen Sie das sich ergebende Ausgangssignal mit einem digitalen Multimeter und prüfen Sie, ob es dem Eingangssignal entspricht.

Der Nullpunkt lässt sich leicht über die Tastatur des Kommunikators einstellen.

8.3 Inbetriebnahme

Nach Abschluss der Nullpunkteinstellung wird der Messumformer nach dem im folgenden angegebenen Verfahren in Betrieb genommen:

1. Schließen Sie das Ausgleichsventil.
2. Öffnen Sie langsam das niederdruckseitige Absperrventil. Der Messumformer befindet sich nun im Betriebszustand.
3. Überprüfen Sie den Betriebszustand.
   Es gibt Fälle, in denen das Ausgangssignal aufgrund von periodischen Schwankungen des Prozessdruckes große Schwankungen aufweist (sog. „Hunting“). In derartigen Fällen kann eine Dämpfung des Messumformer-Ausgangssignals mit Hilfe des Kommunikators eingestellt werden. Beobachten Sie das „Hunting“ des Ausgangssignals mit einem externen Messgerät oder mit der integrierten Anzeige und stellen Sie dann eine optimale Zeitkonstante der Dämpfung ein.

4. Nachdem Sie den Betriebszustand überprüft haben, führen Sie folgende Maßnahmen durch:



- Klemmen Sie den Kommunikator vom Anschlussfach ab und überprüfen Sie, ob alle Klemmenschrauben fest angezogen sind.
- Bringen Sie die Deckel des Anschlussfachs und des Verstärkers wieder an. Schrauben Sie jeden Deckel bis zum Anschlag fest.
- Bei der druckfest gekapselten Ausführung des Messumformers gemäß ATEX müssen die zwei Deckel nach dem Festschrauben zusätzlich gesichert werden. Hierzu ist am unteren Rand eines jeden Deckels eine Innensechskantschraube vorhanden. Wird diese Schraube mit einem Inbusschlüssel nach links gedreht, so bewegt sie sich nach außen und der Deckel wird blockiert (siehe Abschnitt 9.4). Nach dem Sichern der Deckel ist zu überprüfen, dass sich die Deckel nicht mehr von Hand öffnen lassen.
- Klappen Sie den Deckel der Nullpunkteinstellung wieder über die Einstellschraube und ziehen Sie ihn fest.

8.4 Messumformer ausschalten

Schalten Sie den Messumformer nach dem folgenden Verfahren aus (Schritt 2 und 3 gelten nur für Differenzdruckmessumformer):

1) Schalten Sie die Netzspannung aus.
2) Niederdruckseitiges Absperrventil schließen.
3) Öffnen Sie das Ausgleichsventil.
4) Schließen Sie das hochdruckseitige Absperrventil.
5) Schließen Sie hoch- und niederdruckseitige Wirkdruckentnahmeventile.



HINWEIS

- Wird der Messumformer für längere Zeit ausgeschaltet, so muss sämtliche Prozessflüssigkeit aus der Impulsleitung und der Druckaufnehmerbaugruppe des Messumformers abgelassen werden.
- Ausgleichsventil offenlassen!

8.5 Entlüften oder Entleeren des Messwertaufnehmers

Da der Messumformer konstruktiv so ausgelegt ist, dass er bei senkrechten Impulsleitungen selbstentleerend und selbstentlüftend ist, braucht er, eine einwandfrei verlegte, selbstentleerende oder selbstentlüftende Impulsleitung vorausgesetzt, nicht entleert oder entlüftet zu werden.

Sammelt sich jedoch Kondensat (oder Gas) in der Druckaufnehmerbaugruppe des Messumformers an, kann die Druckmessung fehlerhaft sein. Lassen sich die Impulsleitungen nicht selbstentleerend (oder selbstentlüftend) auslegen, muss zum vollständigen Entleeren (Entlüften) des Messumformers die Entleerungs-(Entlüftungs-) schraube des Messumformers geöffnet werden.

Da das Ablassen des Kondensats oder das Entlüften jedoch die Druckmessung beeinträchtigt, sollten diese Maßnahmen nicht durchgeführt werden, wenn der Messkreis in Betrieb ist.



Da die angesammelte Flüssigkeit (oder das Gas) toxisch oder sonstwie gefährlich sein kann, müssen entsprechende Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, um einen möglichen Hautkontakt oder die Inhalation von Dämpfen zu vermeiden.

8.5.1 Ablassen von Kondensat

1) Öffnen Sie unter entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen langsam die Entleerungsschraube und entleeren Sie die Messwertaufnehmerbaugruppe des Messumformers (siehe Abb. 8.4).
2) Ist alle Flüssigkeit abgeflossen, muss die Entleerungsschraube oder der Entleerungsstutzen wieder zugeschraubt werden.
3) Die Entleerungsschraube ist mit einem Drehmoment von 10 Nm und der Entleerungsstutzen mit einem Moment von 34 - 39 Nm anzuziehen.

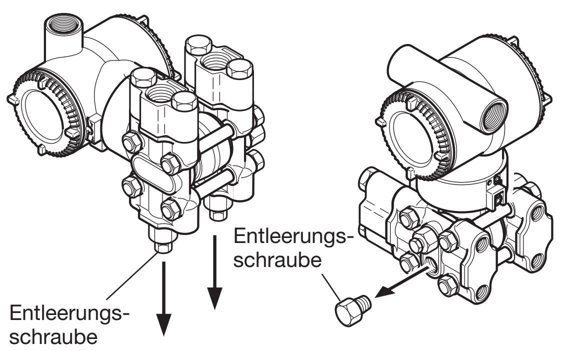


Abbildung 8.4 Entleeren des Messumformers

8.5.2 Entlüften

1) Öffnen Sie langsam die Entlüftungsschraube, damit das Gas aus der Messwertaufnehmerbaugruppe des Messumformers entweichen kann. (siehe Abb. 8.5).
2) Nach dem vollständigen Entlüften des Messumformers ist die Entlüftungsschraube wieder zu schließen.
3) Die Entlüftungsschraube ist mit einem Drehmoment von 10 Nm wieder anzuziehen.

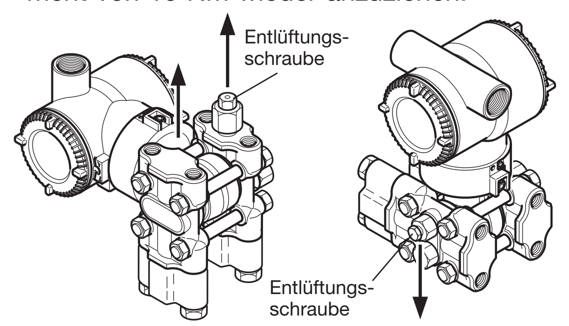


Abbildung 8.5 Entlüften des Messumformers

9 Wartung

9.1 Übersicht



WARNUNG

Da das angesammelte Prozessmedium giftig oder gesundheitsschädlich sein kann, treffen Sie für das Ablassen von Kondensat oder Gas aus dem Druckaufnehmer des Messumformers die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen, um einen Kontakt der Flüssigkeit mit Haut, Augen oder Körper oder das Einatmen von Dämpfen zu vermeiden. Vermeiden Sie auch nach dem Ausbau des Geräts für Wartungszwecke aus der Prozessrohrleitung den Hautkontakt und das Einatmen von Dämpfen.

Aufgrund seines modularen Aufbaus ist die Wartung des Messumformers einfach. In diesem Kapitel werden die Verfahren für die Wartung, die Einstellung, sowie die beim Austausch von Komponenten erforderlichen Verfahren für die Demontage und den Wiederzusammenbau erläutert.

Da es sich bei dem Messumformer um ein Präzisionsinstrument handelt, sollten die folgenden Abschnitte sorgfältig durchgelesen werden, um eine sachgemäße Handhabung während der Wartung zu gewährleisten.



WICHTIG

- In der Regel sollte die Wartung des Messumformers in einer Wartungswerkstatt durchgeführt werden, die über die erforderlichen Werkzeuge verfügt.
- Die CPU-Baugruppe enthält empfindliche Bauelemente, die durch statische Elektrizität beschädigt werden können. Achten Sie daher sorgfältig darauf, dass die elektronischen Teile oder die Leiterbahnen der Leiterplatte nicht berührt werden, ohne dass Maßnahmen zur Verhinderung von statischen Aufladungen, wie zum Beispiel das Tragen von geerdeten Armbändern, ergriffen worden sind. Achten Sie auch darauf, dass eine ausgebaute CPU-Baugruppe immer in einem Antistatik-Schutzbeutel aufbewahrt wird.

9.2 Für die Kalibrierung benötigte Geräte

Tabelle 9.1 enthält die Geräte, die zur Kalibrierung benötigt werden. Wählen Sie aus dieser Tabelle die erforderlichen Instrumente zur Kalibrierung des Messumformers auf die gewünschte Genauigkeit aus. Alle für die Kalibrierung benutzten Geräte müssen sorgfältig behandelt werden, damit die angegebene Genauigkeit erhalten bleibt.

9.3 Kalibrierung

Funktion und Genauigkeit des Gerätes können nach dem nachfolgend angegebenen Verfahren während der periodischen Wartung oder während der Störungsbeseitigung überprüft werden.

9.3.1 Druck und statischer Druck

1) Schließen Sie das Gerät wie in Abbildung 9.1 gezeigt an und lassen Sie es mindestens fünf Minuten lang warmlaufen.



WICHTIG

- Das Kalibrierverfahren darf erst ausgeführt werden nachdem der Messumformer ausreichend aufgewärmt ist.
- Führen Sie die Kalibrierung unter Bedingungen bezüglich Höhe der Netzspannung und des Lastwiderstandes einschließlich der Zuleitungen durch, die weitgehend den praktischen Einsatzbedingungen des Messumformers entsprechen, damit der Messumformer seine höchstmögliche Genauigkeit erreicht.
- Liegt der 0-%-Punkt des Messbereiches bei 0 kPa oder ist er in der positiven Richtung verschoben (unterdrückter Nullpunkt), muss der Bezugsdruck so angelegt werden, wie in der Abbildung gezeigt. Ist der 0-%-Punkt des Messbereiches in die negative Richtung verschoben (angehobener Nullpunkt), muss der Bezugsdruck mit Hilfe einer Vakuumpumpe erzeugt und angelegt werden.

2) Legen Sie die Bezugsdrücke von 0%, 25%, 50%, 75% und 100 % des Messbereichs an den Messumformer an. Berechnen Sie beim Erhöhen des Drucks von 0 % bis 100 % sowie

beim Verringern des Drucks von 100 % auf 0 % die Anzeigefehler (die Differenz zwischen der Anzeige des Digitalvoltmeters und den Bezugsdrücken) und überprüfen Sie, ob die Abweichungen innerhalb der zulässigen Toleranz liegen.

9.3.2 Externe Temperatur (RTD)

Mit einem temperaturabhängigen Widerstand (RTD) als Eingang erfolgt die Kalibrierung des Temperatur-Messumformers über einen 3-Leiter-Anschluss.
Ermitteln Sie aus der Wertetabelle des RTD-Widerstands die Widerstandswerte, die 0, 25, 50, 75 oder 100% der Messspanne entsprechen und verwenden Sie den ermittelten Widerstand als Eingangswert, den Sie beispielsweise über einen Stellwiderstand statt des RTD-Widerstand an den externen Temperatureingang anlegen. Messen Sie das resultierende Ausgangssignal mit dem Voltmeter (digitales Multimeter) und überprüfen Sie den Ausgangswert in Bezug zum Eingangswert.

Sollte das Ausgangssignal bei der Ausgabe eines vorgegebenen Eingangssignals vom vorgegebenen Genauigkeitsbereich abweichen, stellen Sie den Ausgang mit dem Kommunikator nach. Zu Eiinzelheiten für die Nachjustierung des Ausgangs siehe „HART-Protokoll“ IM 01C25R02-01D-E und das Gerätehandbuch zum jeweiligen Kommunikator.

Tabelle 9.1 Für die Kalibrierung benötigte Geräte

Name	Von Yokogawa empfohlenes Instrument	Bemerkungen
Spannungs-versorgung	Spannungsverteiler Modell SDBT oder SDBS	4 bis 20 mA DC-Signal
Last-widerstand	Normwiderstand Modell 2792 [250 Ω ±0,005%, 3 W]	
	Lasteinstellwiderstand [100 Ω ±1%, 1 W]	
Voltmeter	Digital-Multimeter Modell 2501 A Genauigkeit (10 V DC-Bereich): ±(0,002% v. MW + 1 Digit)	
Digital-manometer	Präzisionsdigitalmanometer Modell MT220 1) Für die 10 kPa-Klasse Genauigk.: ±(0,015% v. MW + 0,015% v. SE) . . . für 0 bis 10 kPa ±(0,2% v. MW + 0,1% v. SE) . . . . für -10 bis 0 kPa 2) Für die 130 kPa-Klasse Genauigk.: ±0,02% v. MW . . . . für 25 bis 130 kPa ±5digits . . . . für 0 bis 25 kPa ±(0,2% v. MW + 0,1% v. SE) . . . . für -80 bis 0 kPa 3) Für die 700 kPa-Klasse Genauigk.: ±(0,02% v. MW + 3 Digits) . . . . für 100 bis 700 kPa ±5 digits . . . . für 0 bis 100 kPa ±(0,2% v. MW + 0,1% v. SE) . . . . für -80 bis 0 kPa 4) Für die 3000 kPa-Klasse Genauigk.: ±(0,02% v. MW + 10 Digits) . . . . für 0 bis 3000 kPa ±(0,2% v. MW + 0,1% v. SE) . . . . für -80 bis 0 kPa 5) Für die 130 kPa abs.-Klasse Genauigk.: ±(0,03% v. MW + 6 Digits) . . . . für 0 bis 130 kPa abs	v. MW = vom Messwert v. SE = vom Skalenendwert Wählen Sie ein Manometer, dessen Messbereich möglichst gut mit dem des Messumformers übereinstimmt.
Druckregler /-erzeuger	Pneumatischer Druckstandard Typ 7674 für 200 kPa {2 bar}, 25 kPa {250 mbar} Genauigkeit: ±0,05% v. SE	Druckluftversorgung erforderlich
	Kolbenmanometer 25 kPa {250 mbar} Genauigkeit: ±0,03% der Einstellung	Wählen Sie einen Druckerzeuger, dessen Druckbereich möglichst gut mit dem des Messumf. übereinst.
Druckgeber	Druckregler Modell 6919 (Druckpumpe) Druckbereich: 0 bis 133 kPa {1,33 bar}	Setzen Sie für negative Druckbereiche eine Vakuumpumpe ein
Variabler Widerstand	Stellwiderstand Modell 279301 Typ 6 Genauigkeit ±0,005 %	Zur Kalibrierung des Widerstandsthermometer-Eingangs (RTD)

T0901.EPS

Hinweis: Die obige Tabelle enthält Instrumente, mit denen sich eine Kalibrierung im Toleranzbereich 0,2 % durchführen lässt. Da für Kalibrierungen der 0,1 %-Stufe besondere Wartungs- und Managementverfahren einschließlich der Nachverfolgbarkeit eines jedes Instrumentes auf höherstufige Normale erforderlich sind, lassen sich Kalibrierungen dieser Stufe vor Ort nur schwierig durchführen. Ist eine Kalibrierung der 0,1 %-Stufe erforderlich, setzen Sie sich bitte mit Yokogawa in Verbindung.

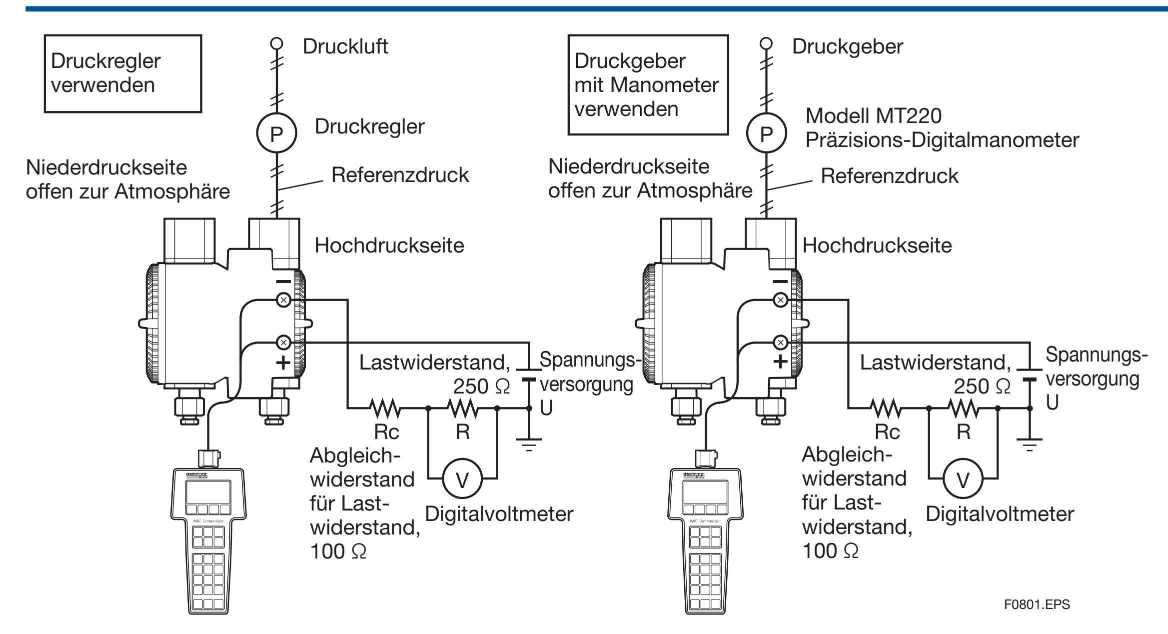


Abbildung 9.1 Geräteanschluss für Differenzdruck (Ausführung mit HART-Kommunikation)

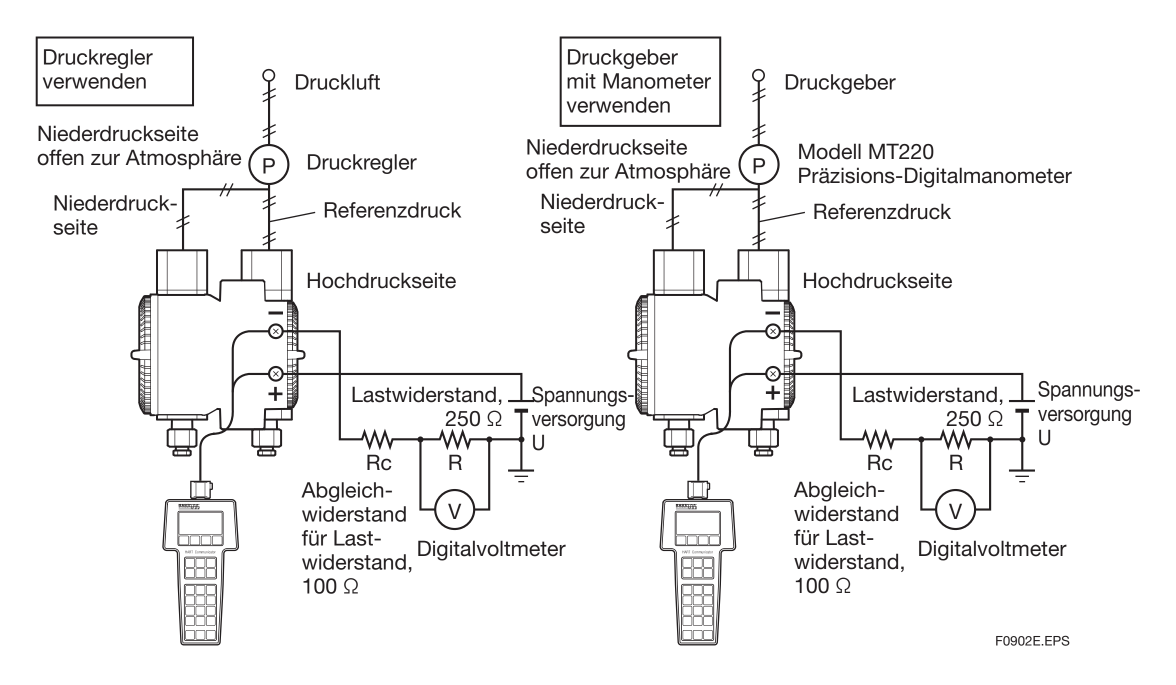


Abbildung 9.2 Geräteanschluss für statischen Druck (Ausführung mit HART-Kommunikation)



HINWEIS

H- und L-Seite mit gleichem Druck beaufschlagen.

9.4 Demontage und Montage

In diesem Kapitel werden die Verfahren für die Demontage und den Wiederzusammenbau bei der Wartung und beim Austausch von Komponenten beschrieben.

Schalten Sie das Gerät vor der Demontage immer spannungs- und drucklos. Verwenden Sie bei allen Arbeitsgängen nur einwandfreies Werkzeug. Benötigte Werkzeuge siehe Tabelle 9.2.

Tabelle 9.2 Werkzeuge zur Demontage und Montage

Werkzeug	Menge	Bemerkungen
Kreuzschlitzschraubendr.	1	JIS B4633, Nr. 2
Flachschraubendreher	1	
Innensechskantschlüssel	3	JIS B4648 Nennweiten: 2,5 mm, 3 mm und 4 mm
Gabelschlüssel	1	Schlüsselweite 17 mm
Drehmomentschlüssel	1	
einstellb. Schr.schlüssel	1	
Steckschlüssel	1	Schlüsselweite 16 mm
Steckschlüssel	1	Schlüsselweite 5,5 mm
Pinzette	1	

T0802.EPS



VORSICHT

Vorsichtsmaßnahmen bei druckfest gekapselten Messumformern gemäß ATEX

- Druckfest gekapselte Messumformer müssen im Normalfall zur Wartung aus dem Gefahrenbereich entfernt, demontiert und anschließend wieder in den Originalzustand versetzt werden.

- Die beiden Deckel von Messumformern in der Schutzart „Druckfeste Kapselung“ sind jeweils mit einer verdeckt angebrachten Innensechskantschraube gesichert. Durch Drehen der Sicherungsschraube nach rechts wird diese ganz eingeschraubt und der Deckel entriegelt, damit er dann von Hand geöffnet werden kann. Beim Schließen der Deckel sind diese wieder korrekt mit der Verriegelungsschraube zu sichern. Die Verriegelungsschraube ist mit einem Drehmoment von 0,7 Nm anzuziehen.

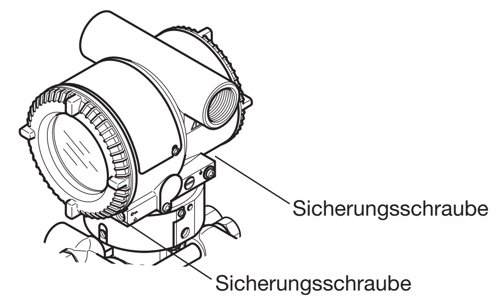


Abbildung 9.3 Sicherungsschrauben

9.4.1 Austausch der integrierten Anzeige



VORSICHT

Vorsichtsmaßnahmen bei druckfest gekapselten Messumformern

Es ist gesetzlich verboten, irgendwelche Modifikationen an der Konstruktion von druckfest gekapselten Geräten vorzunehmen, da dies die Zulassung ungültig macht und das Gerät nicht mehr in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden darf. Daher ist es nicht zulässig, einen druckfest gekapselten Messumformer zu benutzen, nachdem dessen Anzeige ausgebaut wurde, oder einen druckfest gekapselten Messumformer ohne Anzeige, nachdem eine eingebaut wurde. Ist eine derartige Modifikation unumgänglich, wenden Sie sich bitte an Yokogawa.

Dieser Abschnitt beschreibt das Verfahren zum Austausch der integrierten Anzeige (siehe Abbildung 9.4).

■ Ausbau der integrierten Anzeige

1) Bauen Sie den Deckel ab.
2) Lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben, während Sie die integrierte Anzeige mit der Hand festhalten.
3) Ziehen Sie die LCD- von der CPU-Leiterplatte ab.
   Um eine Beschädigung des Steckverbinders zwischen den beiden Leiterplatten zu vermeiden, ist sorgfältig darauf zu achten, die LCD-Leiterplatte senkrecht nach oben abzuziehen.

■ Einbau der integrierten Anzeige

1) Richten Sie LCD- und CPU-Leiterplatte aus und stecken Sie die LCD-Leiterplatte auf.
2) Setzen Sie die beiden Befestigungsschrauben ein und ziehen Sie sie an.
3) Bauen Sie den Deckel wieder an.

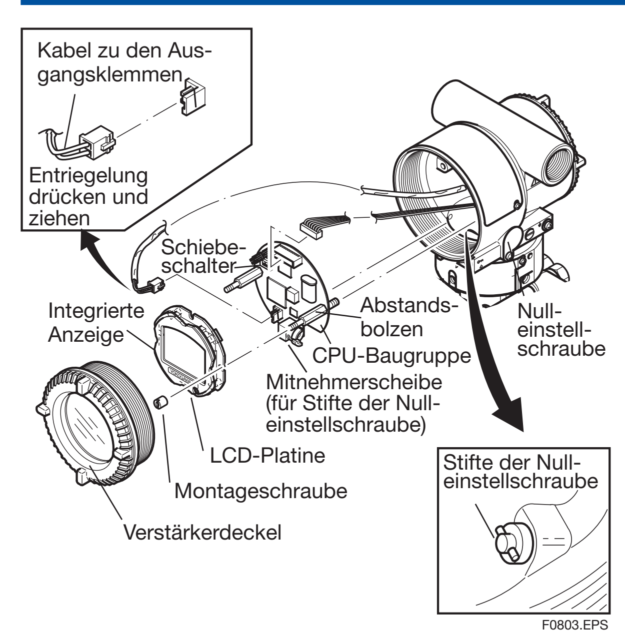


Abbildung 9.4 Aus- und Einbau von LCD- und CPU-Baugruppe (HART-Kommunikationstyp)

9.4.2 Austausch der CPU-Baugruppe

Dieser Abschnitt beschreibt das Verfahren zum Austausch der CPU-Baugruppe (siehe Abb. 9.4).

■ Ausbau der CPU-Baugruppe

1) Bauen Sie den Deckel ab. Verfügt der Messumformer über eine integrierte Anzeige, so ist diese gemäß dem in Abschnitt 9.4.1 angegebenen Verfahren auszubauen.
2) Drehen Sie die Nullpunkteinstellschraube in die in Bild 9.4 gezeigte Position (der Schraubenkopf muss waagerecht stehen).
3) Klemmen Sie das Ausgangskabel (das Kabel mit dem braunen Stecker) und das RTD-Kabel (das Kabel mit dem blauen Stecker) ab. Ziehen Sie hierbei leicht an der seitlichen Lasche des Verbinders der CPU-Baugruppe und lösen Sie die Steckverbindung durch Ziehen am Kabel (siehe Abbildung 9.4).
4) Schrauben Sie die beiden Abstandsbolzen mit einem Steckschlüssel (Weite 5,5 mm) ab.
5) Ziehen Sie die CPU-Baugruppe gerade heraus.
6) Lösen Sie das Flachkabel (das Kabel mit dem weißen Verbinder), das die CPU-Baugruppe mit der Kapsel verbindet.



Achten Sie sorgfältig darauf, dass beim Ausbau keine zu große Kraft auf die CPU-Baugruppe ausgeübt wird.

■ Einbau der CPU-Baugruppe

1) Schließen Sie das Flachkabel (das Kabel mit dem weißen Verbinder) zwischen der CPU-Baugruppe und der Kapsel an.
2) Schließen Sie das Ausgangskabel (das Kabel mit dem braunen Stecker) und das RTD-Kabel (das Kabel mit dem blauen Stecker) an.



Vergewissern Sie sich, dass die Kabel zwischen dem Gehäuse und der Kante der CPU-Baugruppe frei beweglich sind und nicht eingeklemmt werden.

3) Richten Sie die Nullpunkteinstellschraube mit der Nut in der Mitnehmerscheibe auf der CPU-Baugruppe aus. Setzen Sie die CPU-Baugruppe gerade auf den Pfosten im Verstärkergehäuse auf.
4) Ziehen Sie die beiden Abstandsbolzen an. Ist der Messumformer mit einer integrierten Anzeige ausgestattet, ist diese gemäß dem in Abschnitt 9.4.1 angegebenen Verfahren zu montieren.



Vergewissern Sie sich vor dem Anziehen der beiden Abstandsbolzen, dass die Nullpunkteinstellschraube einwandfrei in der Nut des Mitnehmers sitzt, da anderenfalls der Nullpunkteinstellmechanismus beschädigt wird.

5) Bauen Sie den Deckel wieder an.

9.4.3 Reinigen und Austauschen der Kapselbaugruppe

In diesem Abschnitt wird das Reinigen und das Austauschen der Kapselbaugruppe beschrieben (siehe Abbildung 9.5).



Vorsichtsmaßnahmen bei druckfest gekapselten Messumformern

Änderungen der Konstruktion eines druckfest gekapselten Messumformers durch den Benutzer sind gesetzlich verboten. Daher sollten Sie sich, wenn Sie die Kapselbaugruppe durch eine andere mit einem unterschiedlichen Messbereich austauschen wollen, mit Yokogawa in Verbindung setzen.

Der Austausch der Kapselbaugruppe gegen eine andere mit dem gleichen Messbereich kann jedoch vom Benutzer selbst durchgeführt werden. Hierbei sind folgende Punkte genau zu beachten:

- Die Ersatz-Kapselbaugruppe muss die gleiche Teilenummer haben wie die zu ersetzende.
- Die Verbindungsbaugruppe zwischen Messumformer und Kapselbaugruppe ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Aufrechterhaltung der Schutzart „Druckfeste Kapselung“. Es muss daher überprüft werden, dass diese Baugruppe frei von Beulen, Kratzern oder anderen Fehlern ist.
- Achten Sie nach Abschluss der Wartungsarbeiten sorgfältig darauf, dass die Innensechskantschrauben, mit denen der Messumformer und die Messwertaufnehmerbaugruppe miteinander verbunden sind, fest angezogen werden.

■ Ausbau der Kapselbaugruppe



Gehen Sie beim Reinigen der Kapselbaugruppe vorsichtig vor.

- Behandeln Sie die Kapselbaugruppe mit großer Vorsicht und achten Sie besonders darauf, dass die Membranen, die sich in Kontakt mit der Prozessflüssigkeit befinden, nicht beschädigt oder verformt werden.
- Benutzen Sie zum Reinigen keine chlorierten oder säurehaltigen Flüssigkeiten.
- Spülen Sie die Baugruppe nach dem Reinigen sorgfältig mit sauberem Wasser ab.

1) Bauen Sie die CPU-Baugruppe aus dem Messumformer aus, wie in 9.4.2 erläutert.
2) Lösen Sie die beiden Innensechskantschrauben, die Messumformer- und Druckaufnehmerbaugruppe miteinander verbinden.
3) Entfernen Sie Schraube und Stopper.
4) Trennen Sie Messumformer- und Druckaufnehmerbaugruppe.
5) Schrauben Sie die Muttern von den vier Flanschschrauben ab.
6) Halten Sie die Kapselbaugruppe mit der Hand fest und nehmen Sie den Abdeckflansch ab.
7) Bauen Sie die Kapselbaugruppe aus.
8) Reinigen Sie die Kapselbaugruppe oder ersetzen Sie sie durch eine neue.

■ Einbau der Kapselbaugruppe

1) Setzen Sie die Kapselbaugruppe unter sorgfältiger Beachtung der Markierungen „H“ (Hochdruckseite) und „L“ (Niederdruckseite) auf der Kapselbaugruppe wieder ein. Ersetzen Sie beide Kapseldichtungen durch neue Dichtungen.
2) Bauen Sie den Abdeckflansch auf der Hochdruckseite an und ziehen Sie die vier Muttern mit einem Drehmomentschlüssel gleichmäßig an. Drehmoment siehe folgende Tabelle:

Modell	**EJX910A**
Drehmoment (Nm)	17

Modell	**EJX930A**	
Materialcode von Schrauben und Muttern	**G, C**	**J**
Drehmoment (Nm)	90	110

3) Nach dem Wiederzusammenbau der Druckaufnehmerbaugruppe ist eine Dichtigkeitsprüfung durchzuführen, um sicherzustellen, dass keine Lecks vorhanden sind.
4) Bauen Sie Messumformer- und Druckaufnehmerbaugruppe wieder zusammen.
5) Ziehen Sie die beiden Innensechskantschrauben an (Anzugsmoment: 1,5 Nm).
6) Bauen Sie die CPU-Baugruppe gemäß Abschnitt 9.4.2 wieder ein.
7) Stellen Sie nach dem Zusammenbau den Nullpunkt ein und überprüfen Sie die Parameter.

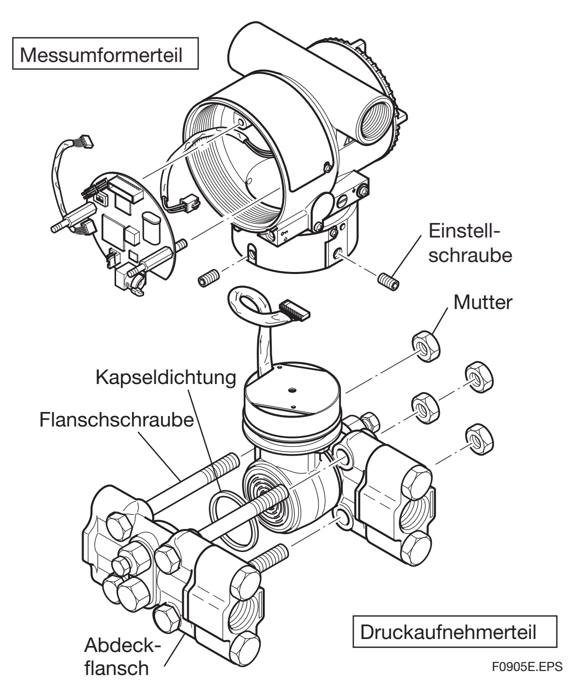


Abbildung 9.5 Aus-/Einbau der Druckaufnehmerbaugruppe



WICHTIG

Wenn Sie bei der Demontage des Messumformers EJX930A die Entleerungs-/Entlüftungsstutzen entfernen, achten Sie darauf, sie wieder anzubringen, bevor Sie die Abdeckflansche an die Kapselbaugruppe montieren.

9.4.4 Auswechseln der Dichtungen des Prozessanschlusses

In diesem Abschnitt wird das Auswechseln der Dichtungen des Prozessanschlusses beschrieben (siehe Abbildung 9.6).

1) Lösen Sie die beiden Schrauben und bauen Sie den Prozessanschluss ab.
2) Tauschen Sie die Dichtungen des Prozessanschlusses aus.
3) Bauen Sie den Prozessanschluss wieder an. Ziehen Sie die beiden Schrauben sorgfältig und gleichmäßig mit einem Drehmoment von 39 bis 49 Nm an und überprüfen Sie, ob keine Lecks vorhanden sind.

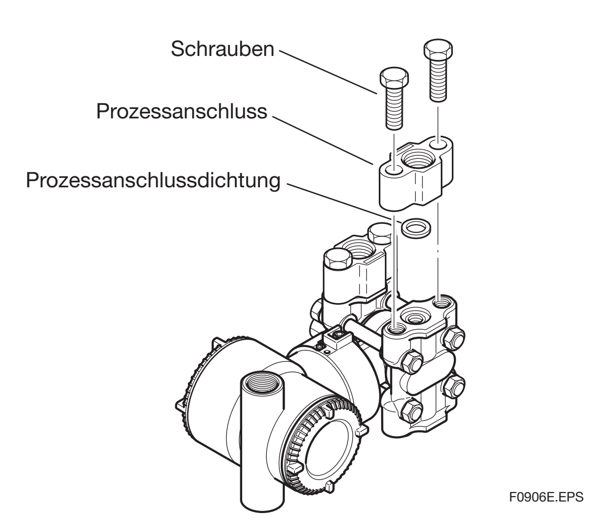


Abbildung 9.6 Ab- und Anbau des Prozessanschlusses

9.5 Fehlersuche

Beim Auftreten von anormalen Messwerten sind die in den untenstehenden Flussdiagrammen angegebenen Abhilfemaßnahmen zur Störungsbeseitigung zu ergreifen. Bei komplexen Problemen, die sich nicht mit den in den Flussdiagrammen angegebenen Abhilfemaßnahmen lösen lassen, wenden Sie sich bitte an Yokogawa.

9.5.1 Grundlegende Fehlersuche

Bei Auftreten einer anormalen Anzeige ist immer zuerst zu klären, ob diese auf einem anormalen Zustand der Prozessvariablen oder auf einem Problem innerhalb des Messsystems beruht. Ist ein Problem im Messsystem vorhanden, ist dieses erst einzukreisen und dann zu entscheiden, welche Abhilfemaßnahmen zu ergreifen sind.

Dieser Messumformer ist mit einer Selbstdiagnosefunktion ausgerüstet, die eine wertvolle Hilfe bei der Störungsbeseitigung bietet. Die Alarmliste finden Sie in Abschnitt 9.5.3. Siehe auch Bedienungsanleitungen zur Kommunikation.

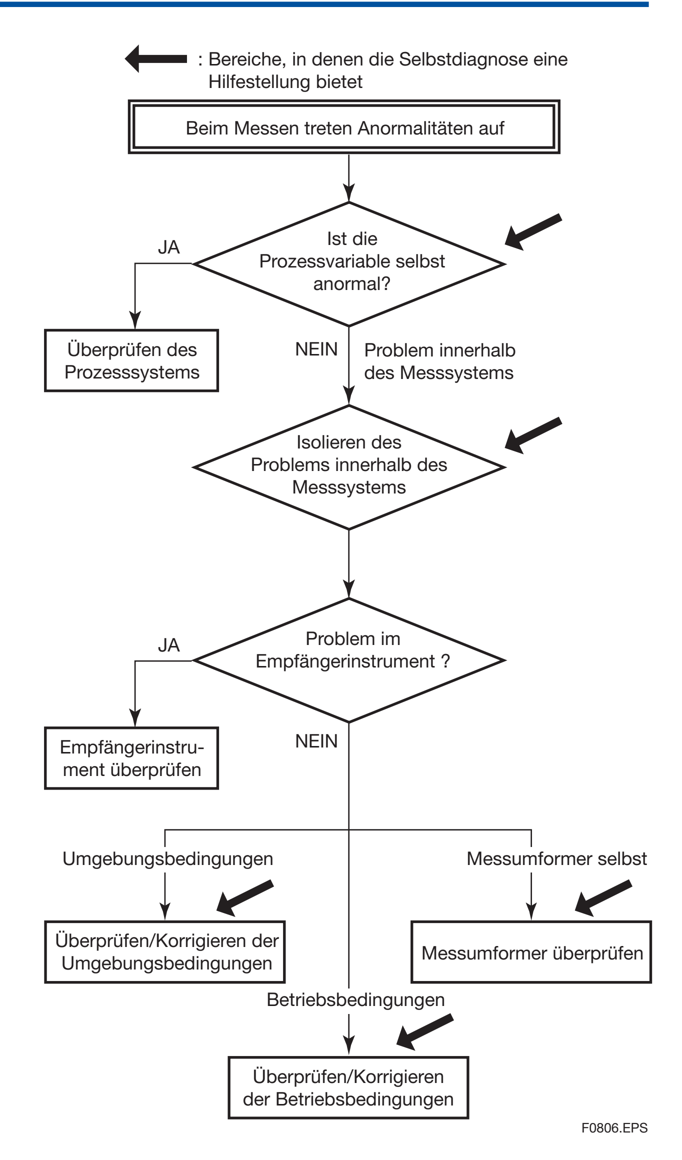
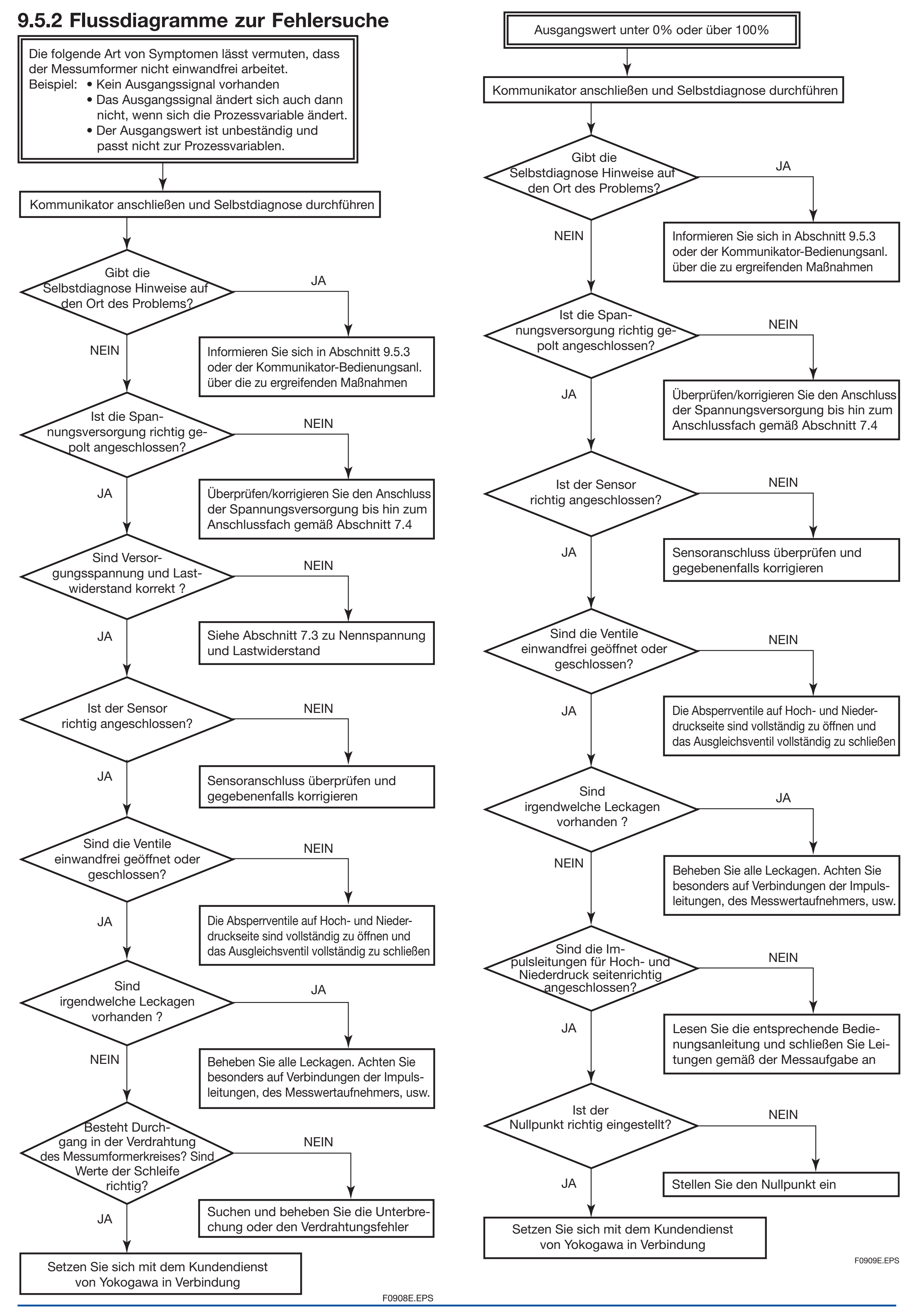
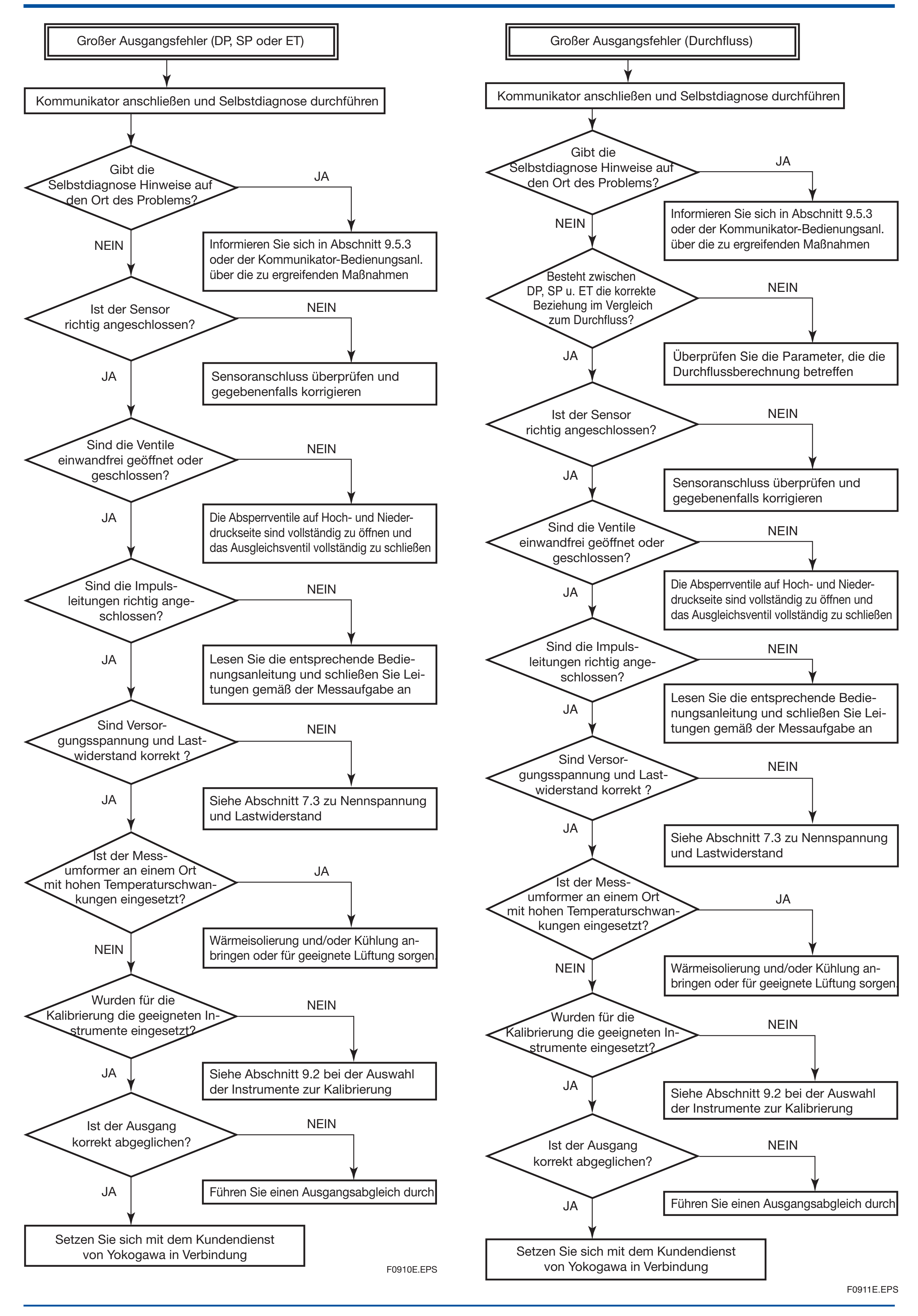


Abbildung 9.7 Grundlegende Fehlersuche und Selbstdiagnose

9.5.2 Flussdiagramme zur Fehlersuche




Großer Ausgangsfehler (DP, SP oder ET)
Kommunikator anschließen und Selbstdiagnose durchführen
Gibt die Selbstdiagnose Hinweise auf den Ort des Problems?
JA
Informieren Sie sich in Abschnitt 9.5.3 oder der Kommunikator-Bedienungsanl. über die zu ergreifenden Maßnahmen
NEIN
Ist der Sensor richtig angeschlossen?
NEIN
Sensoranschluss überprüfen und gegebenenfalls korrigieren
JA
Sind die Ventile einwandfrei geöffnet oder geschlossen?
NEIN
Die Absperrventile auf Hoch- und Niederdruckseite sind vollständig zu öffnen und das Ausgleichsventil vollständig zu schließen
JA
Sind die Impulsleitungen richtig angeschlossen?
NEIN
Lesen Sie die entsprechende Bedienungsanleitung und schließen Sie Leitungen gemäß der Messaufgabe an
JA
Sind Versorgungsspannung und Lastwiderstand korrekt ?
NEIN
Siehe Abschnitt 7.3 zu Nennspannung und Lastwiderstand
JA
Ist der Messumformer an einem Ort mit hohen Temperaturschwankungen eingesetzt?
JA
Wärmeisolierung und/oder Kühlung anbringen oder für geeignete Lüftung sorgen.
NEIN
Wurden für die Kalibrierung die geeigneten Instrumente eingesetzt?
NEIN
Siehe Abschnitt 9.2 bei der Auswahl der Instrumente zur Kalibrierung
JA
Ist der Ausgang korrekt abgeglichen?
NEIN
Führen Sie einen Ausgangsabgleich durch
JA
Setzen Sie sich mit dem Kundendienst von Yokogawa in Verbindung
F0910E.EPS
Großer Ausgangsfehler (Durchfluss)
Kommunikator anschließen und Selbstdiagnose durchführen
Gibt die Selbstdiagnose Hinweise auf den Ort des Problems?
JA
Informieren Sie sich in Abschnitt 9.5.3 oder der Kommunikator-Bedienungsanl. über die zu ergreifenden Maßnahmen
NEIN
Besteht zwischen DP, SP u. ET die korrekte Beziehung im Vergleich zum Durchfluss?
NEIN
Überprüfen Sie die Parameter, die die Durchflussberechnung betreffen
JA
Ist der Sensor richtig angeschlossen?
NEIN
Sensoranschluss überprüfen und gegebenenfalls korrigieren
JA
Sind die Ventile einwandfrei geöffnet oder geschlossen?
NEIN
Die Absperrventile auf Hoch- und Niederdruckseite sind vollständig zu öffnen und das Ausgleichsventil vollständig zu schließen
JA
Sind die Impulsleitungen richtig angeschlossen?
NEIN
Lesen Sie die entsprechende Bedienungsanleitung und schließen Sie Leitungen gemäß der Messaufgabe an
JA
Sind Versorgungsspannung und Lastwiderstand korrekt ?
NEIN
Siehe Abschnitt 7.3 zu Nennspannung und Lastwiderstand
JA
Ist der Messumformer an einem Ort mit hohen Temperaturschwankungen eingesetzt?
JA
Wärmeisolierung und/oder Kühlung anbringen oder für geeignete Lüftung sorgen.
NEIN
Wurden für die Kalibrierung die geeigneten Instrumente eingesetzt?
NEIN
Siehe Abschnitt 9.2 bei der Auswahl der Instrumente zur Kalibrierung
JA
Ist der Ausgang korrekt abgeglichen?
NEIN
Führen Sie einen Ausgangsabgleich durch
JA
Setzen Sie sich mit dem Kundendienst von Yokogawa in Verbindung
F0911E.EPS

9.5.3 Alarme und Gegenmaßnahmen

Tabelle 9.3 Übersicht der Alarmmeldungen

Integrierte Anzeige	Anzeige im HART-Kommunikator	Ursache	4 - 20 mA-Ausgang, Verhalten während des Fehlers	Gegenmaßnahme	Status-Gruppe
AL. 01 CAP.ERR	**P sensor error**	Sensorproblem	Fehler-Ausgangssignal, das mit dem Burnout-Schalter eingestellt wurde (nach oben/nach unten), wird ausgegeben.[Statusausgang: undefiniert]	Kapsel ersetzen, wenn Fehler nach EIN-/AUSschalten wieder auftritt	1
	CT sensor error	Temperaturfühlerproblem in der Kapsel		Kapsel ersetzen	
	Cap EEPROM error	EEPROM-Problem in der Kapsel			
AL. 02 AMP.ERR	**AT sensor error**	Temperaturfühlerproblem im Verstärker		Verstärker ersetzen	
	Amp EEPROM error	EEPROM-Problem im Verstärker			
	CPU board error	Verstärkerproblem			2
	A/D Converter error	A/D-Wandler-Problem			4
AL. 03 ET.ERR	**ET sensor error**	Externer Temperaturfühler nicht angeschlossen		Externen Temperaturfühler überprüfen	
–	**No device ID**	Keine Geräte-ID gefunden	Betrieb und Ausgabe weiterführen	Verstärker ersetzen	2
AL. 10 PRESS	**P outside limit**	Differenz-Eingangsdruck außerhalb Messbereich der Kapsel	Wenn „PV“ = Druck ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben	Eingang prüfen oder, falls erforderlich, Kapsel ersetzen	3
AL. 11 ST. PRSS	**SP outside limit**	Statischer Druck außerhalb Messbereich	Wenn „PV“ = SP ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben		
AL. 12 CAP.TMP	**CT outside limit**	Kapseltemperatur außerhalb des Bereichs (–50 bis 130 °C).	Betrieb und Ausgabe weiterführen	Wärmedämmung / -isolierung verwenden, um Temperatur innerhalb des zulässigen Bereichs zu halten	
AL. 13 AMP.TMP	**AT outside limit**	Verstärkertemperatur außerhalb des Bereichs (–50 bis 95°C).			
AL. 14 EXT. TMP	**ET outside limit**	Externe Temperatur außerhalb des zulässigen Bereichs	Wenn „PV“ = ET ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben		
AL. 15 EXT. TMP	**OHM outside limit**	Widerstand des ext. Temperaturfühlers außerhalb Spezifikation			
AL. 16 PLS	**PLS outside limit**	Impulsausgang außerhalb Spezifikation	Betrieb und Ausgabe weiterführen	Einstellung prüfen und ggf. ändern	
AL. 30 PRS.RNG	**P over range**	Differenzdruck übersteigt spezifizierten Bereich	Wenn „PV“ = Druck ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben	Eingangs- und Bereichseinstel-lungen überprüfen und ändern, falls erforderlich	4
AL. 31 SP. RNG	**SP over range**	Statischer Druck übersteigt spezifizierten Bereich	Wenn „PV“ = SP ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben		
AL. 32 F. RNG	**F over range**	Durchfluss übersteigt spezifizierten Bereich	Wenn „PV“ = Durchfluss ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben		
AL. 33 ET. RNG	**ET over range**	Externe Temperatur übersteigt spezifizierten Bereich	Wenn „PV“ = ET ist: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben		

Integrierte Anzeige	Anzeige im HART-Kommunikator	Ursache	4 - 20 mA-Ausgang, Verhalten während des Fehlers	Gegenmaßnahme	Status-Gruppe
AL. 35 P.HI	**P high alarm**	Eingangsdruck übersteigt spezifizierte Schwellenwerte	Betrieb und Ausgabe weiterführen	Eingabe prüfen	5
AL. 36 P.LO	**P low alarm**				
AL. 37 SP.HI	**SP high alarm**	Statischer Eingangsdruck übersteigt spezifizierte Schwellenwerte			
AL. 38 SP.LO	**SP low alarm**				
AL. 41 F.HI	**F high alarm**	Eingangsdurchfluss übersteigt spezifizierte Schwellenwerte			
AL. 42 F.LO	**F low alarm**				
AL. 43 ET.HI	**ET high alarm**	Externe Eingangstemperatur übersteigt spezifizierte Schwellenwerte			
AL. 44 ET.LO	**ET low alarm**				
AL. 50 P. LRV	**Illegal P LRV**	Spezifizierter Wert außerhalb des zulässigen Einstellbereichs	Ausgangswert unmittelbar vor Auftreten des Fehlers wird gehalten	Einstellung prüfen und ggf. ändern	6
AL. 51 P. URV	**Illegal P URV**				
AL. 52 P. SPN	**Illegal P Span**				
AL. 53 P. ADJ	**P SPAN trim err**		Betrieb und Ausgabe weiterführen	Einstellung prüfen und ggf. ändern	
	P ZERO trim err				
AL. 54 SP. RNG	**Illegal SP LRV**		Ausgangswert unmittelbar vor Auftreten des Fehlers wird gehalten	Einstellung prüfen und ggf. ändern	
	Illegal SP URV				
	Illegal SP SPAN				
AL. 55 SP. ADJ	**SP SPAN trim err**		Betrieb und Ausgabe weiterführen	Einstellung prüfen und ggf. ändern	7
	SP ZERO trim err				
AL. 56 ET. RNG	**Illegal ET LRV**		Ausgangswert unmittelbar vor Auftreten des Fehlers wird gehalten	Einstellung prüfen und ggf. ändern	8
	Illegal ET URV				
	Illegal ET SPAN				
AL. 57 ET. ADJ	**ET SPAN trim err**		Betrieb und Ausgabe weiterführen	Einstellung prüfen und ggf. ändern	7
	ET ZERO trim err				
AL. 58 FL. ADJ	**F set outside Range**	Spezifizierter Wert außerhalb des zulässigen Einstellbereichs	Ausgangswert unmittelbar vor Auftreten des Fehlers wird gehalten	Einstellung prüfen und ggf. ändern	8
AL. 59 PLS.ADJ	**PLS set err**	Spezifizierter Wert außerhalb des zulässigen Einstellbereichs	Normale Berechnung		7
AL. 79 OV. DISP	**keine**	Angezeigter Wert übersteigt Grenze	Betrieb und Ausgabe weiterführen		—

Integrierte Anzeige	Anzeige im HART-Kommunikator	Ursache	4 - 20 mA-Ausgang, Verhalten während des Fehlers	Gegenmaßnahme	Status-Gruppe
AL.87 FLG. HI	**FT high alarm**	Flanschtemperatur überschreitet spezifizierten oberen Grenzwert	Abhängig von Einstellungen in „Diag Out Option“ Off: Betrieb und Ausgabe weiterführen Burnout: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben Fall back: Ausgabe von spezifiziertem Festwert in „Diag Out Option“	Begleitheizung überprüfen Kapseltemperatur und Verstärker-temperatur überprüfen „Flg Temp Coef“ ändern	9
AL.87 FLG. LO	**FT low alarm**	Flanschtemperatur unterschreitet spezifizierten unteren Grenzwert			
AL.88 INVR.DP	**Invalid Ref DP**	Schwankungen des Differenzdrucks/ Drucks erreichen nicht den für die Blockadeerkennung erforderlichen Referenzschwellenwert. Daher wird keine Blockadeerkennung durchgeführt.	Betrieb und Ausgabe weiterführen	Prozessbedingungen überprüfen	
AL.88 INVR.SL	**Invalid Ref SPL**	Schwankungen des Drucks auf der Niederdruckseite erreichen nicht den für die Blockadeerkennung erforderlichen Referenzschwellenwert			
AL.88 INVR.SH	**Invalid Ref SPH**	Schwankungen des Drucks auf der Hochdruckseite erreichen nicht den für die Blockadeerkennung erforderlichen Referenzschwellenwert			
AL.88 INVR.F	**Invalid Ref F**	BlkF ist aus verschiedenen Gründen für die Blockadeerkennung ungeeignet			
AL.89 ILBD.OV	**ILBD over range**	Außerhalb des Diagnosebereichs			
AL.89 B BLK	**B Blocking**	B Blocking (beidseitige Blockade) wurde erkannt	Abhängig von Einstellungen in „Diag Out Option“ Off: Betrieb und Ausgabe weiterführen Burnout: Analogausgangs-Ober- oder Untergrenze wird ausgegeben Fall back: Ausgabe von spezifiziertem Festwert in „Diag Out Option“	Prozessbedingungen überprüfen	10
AL.89 H BLK	**H Side Blocking**	Hochdruckseitige Blockade wurde erkannt			
AL.89 L BLK	**L Side Blocking**	Niederdruckseitige Blockade wurde erkannt			
AL.89 H LRG	**Large Fluct H**	Hohe Druckschwankungsamplitude auf der Hochdruckseite			
AL.89 L LRG	**Large Fluct L**	Hohe Druckschwankungsamplitude auf der Niederdruckseite			
AL.89 A BLK	**A Blocking**	A Blocking (einseitige Blockade) wurde erkannt			
AL. 90 SIM	**Simulate Mode**	Im Simulationsmodus für Durchfluss	Ein-/Ausgabe simulieren	Simulationsmodus überprüfen	5
—	**ET Fixed Mode**	Im Festmodus der ext. Temperatur. PV ist ET.	Temperatur-Ausgang fest auf 4 mA eingestellt.	Temperatur-Festwert-Modus verlassen.	7

10 Technische Daten

10.1 Allgemeine Technische Daten

Siehe IM 01C25R03-01D für Kommunikationstyp FOUNDATION Fieldbus (mit „◇“ gekennzeichnet).

■ Leistungsdaten

Siehe folgende Produktspezifikationen:
EJX910A: GS 01C25R01-01D-E
EJX930A: GS 01C25R04-01D-E

■ Funktionsdaten

● Spannen- und Bereichsgrenzen

Differenzdruck (DP)

EJX910A

Messspanne/ Messbereich		kPa	inH_2O(/D1)	mbar(/D3)	mmH_2O(/D4)
L	Spanne	0,1 bis 10	0,4 bis 40	1 bis 100	10 bis 1000
	Bereich	–10 bis 10	–40 bis 40	–100 bis 100	–1000 bis 1000
M	Spanne	0,5 bis 100	2 bis 400	5 bis 1000	50 bis 10000
	Bereich	–100 bis 100	–400 bis 400	–1000 bis 1000	–10000 bis 10000
H	Spanne	2,5 bis 500	10 bis 2000	25 bis 5000	0,025 bis 5 kgf/cm^2
	Bereich	–500 bis 500	–2000 bis 2000	–5000 bis 5000	–5 bis 5 kgf/cm^2

T1001E.EPS

EJX930A

Messspanne/ Messbereich		kPa	inH_2O(/D1)	mbar(/D3)	mmH_2O(/D4)
M	Spanne	1 bis 100	4 bis 400	10 bis 1000	100 bis 10000
	Bereich	–100 bis 100	–400 bis 400	–1000 bis 1000	–10000 bis 10000
H	Spanne	5 bis 500	20 bis 2000	50 bis 5000	0,05 bis 5 kgf/cm^2
	Bereich	–500 bis 500	–2000 bis 2000	–5000 bis 5000	–5 bis 5 kgf/cm^2

T1002E.EPS

Statischer Druck (SP)

Absolutdruck

EJX910A

Messspanne/ Messbereich		MPa abs	psia(/D1)	bar abs(D3)	kgf/cm^2 abs(D4)
L	Spanne	1 bis 16	145 bis 2300	10 bis 160	10 bis 160
	Bereich	0 bis 16	0 bis 2300	0 bis 160	0 bis 160
M H	Spanne	1 bis 25	145 bis 3600	10 bis 250	10 bis 250
	Bereich	0 bis 25	0 bis 3600	0 bis 250	0 bis 250

T1003E.EPS

EJX930A

Messspanne/ Messbereich		MPa abs	psia(/D1)	bar abs(D3)	kgf/cm^2 abs(D4)
M H	Spanne	1 bis 32	145 bis 4500	10 bis 320	10 bis 320
	Bereich	0 bis 32	0 bis 4500	0 bis 320	0 bis 320

T1004E.EPS

Relativdruck
(gegen Atmosphäre konstruktiv abgedichtet)

EJX910A

Messspanne/ Messbereich		MPa	psi(/D1)	bar(/D3)	kgf/cm^2(D4)
L	Spanne	1 bis 16	145 bis 2300	10 bis 160	10 bis 160
	Bereich	–1 bis 16	–14,5 bis 2300	–10 bis 160	–10 bis 160
M H	Spanne	1 bis 25	145 bis 3600	10 bis 250	10 bis 250
	Bereich	– 0,1 bis 25	–14,5 bis 3600	–1 bis 250	–1 bis 250

T1005E.EPS

EJX930A

Messspanne/ Messbereich		MPa	psi(/D1)	bar(/D3)	kgf/cm^2(D4)
M H	Spanne	1 bis 32	145 bis 4500	10 bis 320	10 bis 320
	Bereich	– 0,1 bis 32	–14,5 bis 4500	–1 bis 320	–1 bis 320

T1006E.EPS

Externe Temperatur (ET) (PT100 Ohm)

Externe(r) Temperatur-spanne/-bereich		°C	°F	K
L M H	Spanne	10 bis 1050	18 bis 1890	10 bis 1050
	Bereich	–200 bis 850	–328 bis 1562	73 bis 1123
	Feste Temperatur	–273 bis 1927	–459 bis 3500	0 bis 2200

T1007E.EPS

Ausgangsspezifikationen für die HART-Protokollausführung „◇“

Ausgänge

Zweifach-Ausgang (gleichzeitige Ausgabe von Analog- und Impulssignalen).

In diesem Fall siehe Abschnitt „Verdrahtungsbeispiel für Analogausgang und Status-/Impulsausgang”.

HART-Protokoll-Revision

Bei der Bestellung kann HART-Protokollrevision „5“ oder „7“ spezifiziert werden.

Die Protokollrevision kann über die Konfigurationseinstellungen geändert werden.

Hinweis: Die vom HART-Konfigurationstool unterstützte Protokollrevision muss die gleiche oder eine höhere wie die des EJX-Multivariablenmessumformers sein.

		Vom HART-Konfigurationstool unterstützte Protokollrevision	
		5	7
Protokollrevision des EJX-Multivariablen-messumformers	5	○	○
	7	X	○

○: Kommunikation OK
X: Kommunikation nicht möglich

Analogausgang „◇“

4 bis 20 mA DC, 2-Leitersystem mit digitaler Kommunikation, programmierbar für Differenzdruck, Statischen Druck, Externe Temperatur oder Durchfluss.

Fehleralarm „◇“

- Status des Analogausgangs bei CPU- und Hardwarefehler:
  Messbereichsende: 110 %, ≥21,6 mA DC (Standardeinstellung)
  Messbereichsanfang: –2,5 %, ≤3,6 mA DC

- Analogausgangsstatus bei Prozessfehler (Option /DG6):

  Der mit der erweiterten Diagnosefunktion erkannte abnormale Prozesszustand wird mittels Analogalarmstatus gemeldet. Die folgenden drei Einstellmodi sind möglich.

		Modus		
		Burnout	Fall back	Off (aus)
Standard		110%, ≥21,6mA	Ausgabe wird auf einem festen Wert innerhalb des Ausgangsbereichs von 3,8 mA bis 21,6 mA gehalten	Normale Ausgabe
Options-Code	/C1	-1,25%, ≤3,8mA		
	/C2	-1,25%, ≤3,8mA		
	/C3	103,1%, ≥20,5mA		

Impuls-/Kontaktausgang

Mittels Parametereinstellung kann Impuls- oder Statusausgang gewählt werden.

Transistor-Kontaktausgang (Senke).
Kontaktdaten: 10,5 - 30 V DC, max. 120 mA DC
Pegel für Low: 0 bis 2 V DC (siehe Abb. 10.1)

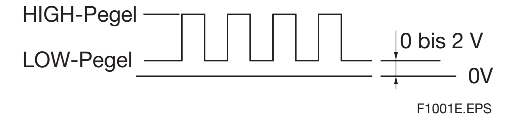


Abbildung 10.1: Pegel für High und Low (Impulsausgang)

Impulsausgang

Mittels Parametereinstellung kann skalierter Impulsausgang oder Frequenz-Impulsausgang gewählt werden.

Funktion für skalierten Impulsausgang

Die Ausgabe des Impulssignals erfolgt je nach Einheit der skalierten Durchflussrate. Beim skalierten Impulsausgang kann der Gesamtwert gebildet werden.

Funktion für Frequenzausgang

Anzahl der Impulse, die pro Sekunde bei einem Ausgang von 100% ausgegeben werden sollen.

Impulsfrequenz: Max. 10 kHz
Tastverhältnis: ca. 50% (1:2 bis 2:1)

Kontaktausgangsfunktion

Hoch- oder Tiefalarm

Für die Art der Statussignalausgabe kann ON oder OFF gewählt werden.

Signalausgabe (für HART-Protokollausführung)

Ausgang	Durchfl.rate*1	Differenz-druck	Statischer Druck	Externe Temperatur	Ges.durchfl.*1
4-20mA	✔*3	✔*2	✔	✔	
Impulsausg.	✔				✔
Hoch-/Tief-alarm	✔	✔	✔	✔	

T1005E.EPS

*1: Wenn Messfunktionscode B spezifiziert wird.
*2: Der radizierte Ausgang ist nicht verfügbar.
Beim Low-Cut-Modus kann nicht „Linear" gewählt werden.
*3: Die umgekehrte Ausgabe ist nicht verfügbar.

Ausgangsspezifikationen für die Modbus-Protokollausführung

Position	Beschreibung
Kommunikations-protokoll	2-Leiter Halbduplex RS-485 Modbus
Durchflussregelung	Keine
Baudrate	1200, 4800, 9600*, 19200
Startbit	1 Bit (Fest)
Stoppbit	1 Bit*, 2 Bit
Parität	Odd, Even, None*
Übertragungs-modus	RTU (Remote Terminal Unit)
	Datenlänge: 8 Bit
	LSB (niederwertigstes Bit wird zuerst gesendet)
Slave-Adresse	1* bis 247
Support-Funktion	1: Ausgangszustände lesen
	2: Diskrete Eingänge lesen
	3: Halteregister lesen
	4: Eingangsregister lesen
	5: Ausgang schreiben
	8: Diagnose (00: Anfrage zurückschicken)
	16: In mehrere Register schreiben
	43: Geräteidentifikation lesen
Busabschluss	Standard-RS-485-Busabschluss ON (Bus abschließen), OFF* (Bus nicht abschließen)

*: Werksseitige Standardeinstellung

Dämpfungszeitkonstante (erster Ordnung)

Die Dämpfungszeitkonstante der Verstärkerbaugruppe kann von 0,00 bis 100,00 s eingestellt werden und ist zur Reaktionszeit hinzuzufügen. Unabhängig verwendbar für DP, SP, ET und Durchfluss.

Aktualisierungsintervall „◇"

Signal	HART	Modbus
Durchfluss	100 ms	–
Differenzdruck	100 ms	100 ms
Statischer Druck	100 ms	100 ms
Externe Temperatur	400 ms	400 ms
Gesamt-Durchfluss	1000 ms	–

T1006E.EPS

Nullpunkt-Einstellgrenzen

Der Nullpunkt kann zwischen unterer und oberer Bereichsgrenze der Kapsel komplett angehoben oder unterdrückt werden. Unabhängig verwendbar für DP, SP und ET.

Externe Nullpunkteinstellung

Der Nullpunkt kann für DP kontinuierlich mit einer Auflösung von 0,01 % der Messspanne eingestellt werden.

Integrierte Anzeige (LC-Anzeige) „◇"

5-stellige (Durchfluss, DP, SP und ET) oder 6-stellige (Gesamtdurchfluss) alphanumerische Anzeige, 6-stellige Einheitenanzeige und Balkendiagramm.

Je nach Voreinstellung kann die Anzeige eine oder bis zu vier Variablen anzeigen.

Bei Modbus-Kommunikation kann die Anzeige je nach Voreinstellung bis zu 16 Ausgangswerte einschließlich RTU-Ausgangswerte anzeigen.

Berstdruck-Grenzwerte

EJX910A: 69 MPa (690 bar)
EJX930A: 132 MPa (1320 bar)

Selbstdiagnose

CPU-Fehler, Hardware-Fehler, Konfigurationsfehler, Prozessalarm für Differenzdruck, statischen Druck und Kapseltemperatur.

SIL-Zertifikat (bei HART-Kommunikation)

Die Messumformer der Serie EJX (außer Fieldbus- und Modbus-Kommunikationstyp) sind durch den TÜV in Übereinstimmung mit folgenden Normen zertifiziert:
IEC 61508: 2000; Abschnitte 1 bis 7
Funktionale Sicherheit elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Systeme; SIL 2 (Einsatz eines Gerätes), SIL 3 (Einsatz von zwei Geräten)

Bei HART-Protokollrevision 7 verfügbare Funktionen

- Lange Tag-Nummern mit max. 32 Zeichen
  Mit langen Tag-Nummern ist eine bessere Verwaltung der Gerätedaten durch aussagefähigere Bezeichnungen in der Software möglich.
- Erweiterter Burst-Modus und Ereignis-Meldungen
  Der erweiterte Burst-Modus umfasst eine Vielzahl an Übertragungseinstellungen je nach Konfiguration von Burst-Variable, Aktualisierungsintervall und Meldungs-Triggermodus.
  Bei der Ereignis-Meldungsfunktion kann bei Statusänderung der voreingestellten Werte und Selbstdiagnoseergebnisse ein Signal ausgegeben werden.
- Squawk
  Dient zur Idetifizierung des Messumformers, indem auf der LC-Anzeige dessen charakteristische Kennung angezeigt wird.
- Multidrop-Kommunikation
  Es können gleichzeitig bis zu 63 Messumformer angeschlossen werden. Es steht pro Gerät im Messkreis ein Analogsignalausgang zur Verfügung.

Bei der Modbus-Protokollausführung verfügbare Funktionen

- Prozessdaten-Diagnose
  Zu jedem gemessenen Wert von Differenzdruck, statischen Druck und Prozesstemperatur wird eine Prozess-Datenstatus-Information geliefert. Für eine detaillierte Diagnose steht ein Gerätestatus-Parameter zur Verfügung.
- Unterstützung langer Tag-Nummern von bis zu 32 Zeichen
  Durch die zusätzlichen Zeichen ist ein besseres und eindeutigeres Anlagenmanagement möglich.
- Squawk (Transpondercode)
  Identifikation des Messumformers durch Anzeige des Codes auf der LC-Anzeige.
- Multidrop-Kommunikation
  Es können bis zu 32 Messumformer angeschlossen werden.

■ Massedurchflussberechnung

(Für Messfunktionscode B der Protokolltypen HART und FOUNDATION Fieldbus)

□ Auto-Kompensationsmodus (zur Konfiguration ist die Software FlowNavigator erforderlich)

Die Konfiguration der physikalischen Eigenschaften des Mediums und des Wirkdruckgebers des EJX910A/EJX930A kann über ein Dialogfenster der Software FlowNavigator vorgenommen werden.

Alle Durchflussfaktoren für die Massedurchfluss-Berechnung werden dynamisch auf einen optimalen Wert kompensiert.

Im automatischen Betrieb kann der Massedurchfluss mit hoher Genauigkeit gemessen werden.

Automatisch kompensierte Durchflussfaktoren sind: Durchflusskoeffizient, Durchmesser des Wirkdruckgebers, Rohrdurchmesser auf der Auslaufseite, Gas-Expansionszahl, Dichte und Viskosität.

FlowNavigator: Siehe GS 01C25R51-01D-E)

Mit dem Softwarepaket FSA120 wird die Konfiguration für die Massedurchflussmessung des EJX910A/EJX930A durchgeführt. Die Software kann die allgemeinen Parameter der HART-Kommunikation sowohl lesen als auch schreiben. Die Konfiguration der physikalischen Eigenschaften des Mediums und des Wirkdruckgebers des EJX910A/EJX930A kann über ein Dialogfeld vorgenommen werden.

FlowNavigator läuft auch auf Notebook-PCs, die mit HART-Modem oder FOUNDATION Fieldbus-Schnittstelle ausgestattet sind.

□ Grundbetrieb für die Durchflussberechnung

In dieser Betriebsart erfolgen Durchflussberechnung und Dichtekompensation in herkömmlicher Weise, wobei die Durchflussfaktoren manuell eingegeben werden.

Die Berechnungsformel ist abhängig von der Art des Mediums und der spezifizierten Einheit.

Dichtekompensation je nach Aggregatzustand:
- Gas: Kompensation als ideales Gas von Temperatur und Druck
- Flüssigkeit: Kompensation der Temperatur

Berechnungsformeln siehe Tabelle 2.1;
Symbole und Abkürzungen siehe Tabelle 2.2;
Einheiten siehe Tabellen 2.3, 2.4 und 2.5.

■ Normale Betriebsbedingungen

(Optionale Spezifikationen oder Zulassungscodes haben ggf. abweichende Grenzwerte.)

Umgebungstemperaturbereich

-40 bis +85°C
-30 bis +80°C (mit LC-Anzeige)

Grenzwerte der Prozesstemperatur

-40 bis +120°C

Relative Luftfeuchtigkeit

0 bis 100 % relative Feuchte

Betriebsdruck (Silikonöl)

Maximal zulässiger Druck

EJX910A

Kapsel L	16 MPa (160 bar)
Kapseln M und H	25 MPa (250 bar)

EJX930A

Kapseln M und H	32 MPa (320 bar)

Minimal zulässiger Druck

siehe folgendes Diagramm:

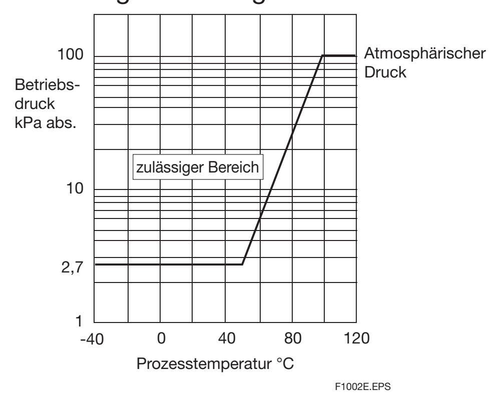


Abbildung 10.2: Betriebsdruck und Prozesstemperatur

Versorgungsspannung und Lastwiderstand (HART-Protokollausführung) „◇“

(Optionale Spezifikationen oder Zulassungscodes haben ggf. abweichende Grenzwerte.)

Bei 24 V DC ist ein Lastwiderstand von bis zu 570 Ω zulässig. Siehe folgende Abbildung.

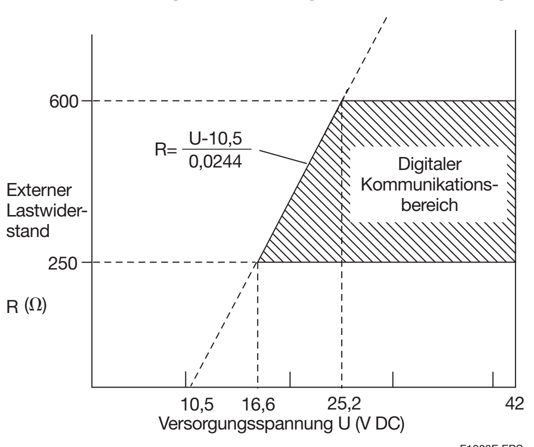


Abbildung 10.3: Abhängigkeit zwischen Versorgungsspannung und externem Lastwiderstand

Versorgungsspannung

[Für HART]
10,5 bis 42 V DC für den normalen Betrieb und die druckfest gekapselte Ausführung;
10,5 bis 32 V DC für Blitzschutz (Optionscode /A);
10,5 bis 30 V DC für Ausführungen eigensicher, Typ n, oder nicht-zündfähig.
Minimale Spannung begrenzt auf 16,4 V DC bei HART-Kommunikation.

[Für Modbus]
9 bis 30 V DC, 250 mW für den normalen Betrieb und die druckfest gekapselte Ausführung, typischer Ruhestrom 10 mA

Lastwiderstand (HART-Protokollausführung)

0 bis 1335 Ω für den Betrieb;
250 bis 600 Ω bei digitaler Kommunikation

EMV Konformitätsstandards

EN61326-1 Klasse A, Tabelle 2 (Für den Einsatz im industriellen Bereich)
EN61326-2-3

Einfluss auf die Störfestigkeit während des Testbetriebs

Differenzdruck: Ausgangsschwankungen innerhalb ±1% von 1/10 der max. Spanne
Statischer Druck: Ausgangsschwankungen innerhalb ±2% einer 1MPa-Spanne
Externe Temperatur: Ausgangsschwankungen innerhalb ±5°C
Status der Ausgangsleitung*: Betrieb wird fortgesetzt ohne Umkehr

* Bei Ausgangssignalcodes E und J.

☐ Physikalische Gerätedaten

Werkstoffe der medienberührten Teile

Membran, Abdeckflansch, Prozessanschluss, Kapseldichtung und Entleerungs-/Entlüftungsstopfen: Siehe „Typ -und Zusatzcodes“

Dichtung des Prozessanschlusses:
PTFE Teflon, Fluor-Kautschuk bei Optionscodes /N2 und /N3

Werkstoff der nicht medienberührten Teile

Schraubenbolzen:
ASTM-B7M Kohlenstoffstahl, 316L SST Edelstahl oder ASTM Grad 660 Edelstahl

Gehäuse
Aluminiumlegierung mit geringem Kupferanteil, Polyurethanbeschichtung, Farbe mintgrün (Munsell 5.6 BG 3.3/2.9 oder äquivalent) oder ASTM CF-8M rostfreier Edelstahl

Gehäuseschutzklasse

IP66/67, NEMA TYPE 4X

O-Ringe der Gehäusedeckel

Buna-N, Fluorkautschuk (Option)

Typen- und Messstellenschild

316 SST (einschließlich Messstellenschild /N4)

Füllflüssigkeit

Silikonöl, fluoriertes Öl (Option)

Kabel für RTD

Eingangscode f. externe Temperatur -1, -2, -3, -4
  Öl- und hitzebeständiges Kabel mit Abschirmung
  Außendurchmesser: 8,5 mm
  Spannungsfestigkeit: 300 V
  Temperaturbeständigkeit: -40 bis 105 °C

Eingangscode für externe Temperatur -B, -C, -D
  Hitzebeständiges FEP-Kabel mit Abschirmung
  Außendurchmesser: 4,3 mm
  Spannungsfestigkeit: 300 V
  Temperaturbeständigkeit: -80 bis 200 °C
  Feuerbeständigkeit: NEC Artikel 800-CMP
  Adaptionsstandard: NEC Artikel 725-PLTC

Hinweis zum Gebrauch von Verlängerungskabeln:
Bei der Verlängerung eines Temperaturkabels unter Verwendung eines Verlängerungskabels und einer Anschlussbox muss eine Gesamt-Kabellänge von max. 25 m (einschließlich Originalkabel für die externe Temperatur) eingehalten werden. Verwenden Sie PE- oder XLPE-ummantelte Kabel für die Verlängerung.

Kabeldurchführung:
Vernickeltes Messing

Gewicht

EJX910A: 2,8 kg ohne integrierte Anzeige, Montagebügel, Prozessanschluss und RTD-Kabel.
Bei Spezifikation des Verstärkergehäusecodes 2 sind 1,5 kg zu addieren.

EJX930A: 6,8 kg ohne integrierte Anzeige, Montagebügel, Prozessanschluss und RTD-Kabel.
Bei Spezifikation des Verstärkergehäusecodes 2 sind 1,5 kg zu addieren.

Anschlüsse

Siehe „Typ- und Zusatzcodes“.
Prozessanschluss des Abdeckflansches: IEC61518

Zugehörige Komponenten

Spannungsverteiler:
siehe GS 01B04T01-02E oder GS 01B04T02-00E
FSA120 Konfigurationssoftware für die Massedurchflussberechnung (FlowNavigator):
siehe GS 01C25R51-01D-E

Warenzeichen

1. Teflon; Warenzeichen von E.I. DuPont de Nemours & Co.
2. Hastelloy; Warenzeichen der Haynes International Inc.
3. HART; Warenzeichen der HART Communication Foundation.
4. AIChE, DIPPR (Design Institute for Physical Properties); Warenzeichen des American Institute of Chemical Engineers.
5. AGA; Warenzeichen der American Gas Association.
6. Modbus ist ein eingetragenes Warenzeichen von AEG Schneider.

Weitere hier genannten Firmen- und Produktnamen sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

10.2 Typ- und Zusatzcodes

■ Typ- und Zusatzcodes

Typ	Zusatzcodes	Beschreibung
EJX910A	. . . .	Multivariablen-Messumformer
Ausgangs-signal	**-E**	4 bis 20 mA DC mit digitaler Kommunikation (HART-Protokoll)*8
	-J	4 bis 20 mA DC mit digitaler Kommunikation (HART 5-/HART 7-Protokoll)*9
	-F	Digitale Kommunikation (FOUNDATION Fieldbus-Protokoll)
	-M.	Digitale Kommunikation RS485 Modbus-Protokoll)
Messspanne (Kapsel)	**L**.	0,1 bis 10 kPa (1 mbar bis 100 mbar)
	M	0,5 bis 100 kPa (5 mbar bis 1000 mbar)
	H.	2,5 bis 500 kPa (25 mbar bis 5 bar)
Werkstoffe der medienber. Teile *1	**S**.	Siehe Tabelle 10.2
Prozessanschlüsse	**0**	ohne Prozessanschluss (Abdeckflansche mit Rc1/4-Innengewinde)
	1	mit Prozessanschluss Rc1/4-Innengewinde
	2	mit Prozessanschluss Rc1/2-Innengewinde
	3	mit Prozessanschluss 1/4 NPT-Innengewinde
	4	mit Prozessanschluss 1/2 NPT-Innengewinde
►	**5**	ohne Prozessanschluss (Abdeckflansche mit 1/4 NPT-Innengewinde)
Werkstoffe von Schrauben und Muttern	**J**	ASTM-B7M Kohlenstoffstahl
	G.	316L SST (ISO A4-70) rostfreier Edelstahl
	C.	ASTM grade 660 rostfreier Edelstahl
Installation	**-7**	Vertikale Rohrleitung, Hochdruckseite links und Prozessanschluss unten
	-8	Horizontale Rohrleitung, Hochdruckseite rechts
►	**-9**	Horizontale Rohrleitung, Hochdruckseite links
	-B	Prozessanschluss unten, Hochdruckseite links
Verstärkergehäuse	**1**	Alluminiumlegierung
	2	ASTM CF-8M rostfreier Edelstahl
Elektrische Anschlüsse	**F**	G 1/2-Innengewinde, zwei elektrische Anschlüsse (ein Anschluss für RTD)
	2	1/2NPT-Innengewinde, zwei elektrische Anschlüsse (ein Anschl. für RTD)
	4	M20-Innengewinde, zwei elektrische Anschlüsse (ein Anschluss für RTD)
	5	G 1/2-Innengewinde, zwei elektrische Anschl. und ein Blindstopfen *2*6*7
	7	1/2NPT-Innengewinde, zwei elektrische Anschl. und ein Blindstopfen *2*6*7
	9	M20-Innengewinde, zwei elektrische Anschl. und ein Blindstopfen *2*6*7
	A.	G 1/2-Innengewinde, zwei elektr. Anschl. und ein 316SST-Blindstopfen *2
	C.	1/2 NPT-Innengewinde, zwei elektr. Anschl. und ein 316SST-Blindstopfen *2
	D.	M20-Innengewinde, zwei elektr. Anschl. und ein 316SST-Blindstopfen *2
Integrierte Anzeige	**D**.	Digitale Anzeige
►	**N**.	Keine
Montagebügel	**B**.	304 SST 2-Zoll-Rohrmontage, flache Ausf. (für horizontale Rohrleitung)
	D.	304 SST 2-Zoll-Rohrmontage, L-Ausführung (für vertikale Rohrleitung)
	J	316 SST 2-Zoll-Rohrmontage, flache Ausf. (für horizontale Rohrleitung)
	K.	316 SST 2-Zoll-Rohrmontage, L-Ausführung (für vertikale Rohrleitung)
	M	316 SST 2-Zoll-Rohrmontage (für Prozessanschluss unten)
►	**N**.	Keiner
Eingang für externe Temperatur *3	**-0**	Feste Temperatur (ohne Kabel) *5
	-1	RTD-Eingang mit 0,5 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-2	RTD-Eingang mit 4 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-3	RTD-Eingang mit 7,5 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-4	RTD-Eingang mit 25 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-B	RTD-Eingang mit 4 m abgeschirmtem Kabel, ohne Kabelbuchsen *4
	-C	RTD-Eingang mit 7,5 m abgeschirmtem Kabel, ohne Kabelbuchsen *4
	-D	RTD-Eingang mit 25 m abgeschirmtem Kabel, ohne Kabelbuchsen *4
Messfunktion	**A**. . . .	Erfassung mehrerer Variablen (DP, P und T)
►	**B**. . . .	Massedurchfluss (Durchfluss, DP, P und T) (nur Ausg.signalcodes -E, -J und -F)
Optionscodes		/ □ Optionale Spezifikationen

Die Pfeile ► kennzeichnen jeweils die typische Auswahl in den Sektionen.

*1: ⚠ Vom Anwender sind unbedingt die Einwirkungen der verwendeten Prozessmedien auf die gewählten Werkstoffe der medienberührten Teile zu berücksichtigen. Die Auswahl ungeeigneter Werkstoffe kann aufgrund von unerwartetem Austreten korrosiver Prozessmedien zu ernsthaften Personen- und Sachschäden in der Anlage führen. Es ist ebenfalls möglich, dass die Membran selbst beschädigt wird und das Material der beschädigten Membran und die Füllflüssigkeit die Prozessmedien des Anwenders kontaminiert.
Bitte lassen Sie bei hochkorrosiven Prozessmedien wie Salzsäure, Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff, Natriumhypochlorid und Heißdampf (über 150 °C) äußerste Vorsicht walten. Bitte wenden Sie sich wegen der entsprechenden Werkstoffe für die medienberührten Teile an Yokogawa.

*2: Für Eingangscode der externen Temperatur 0 (Feste Temperatur).

*3: Das empfohlene Eingangskabel für die externe Temperatur entnehmen Sie bitte Tabelle 10.1. Ein RTD ist nicht in der Lieferung enthalten.

*4: Nur geeignet, wenn für den RTD-Anschluss ein Kabelschutzrohr verwendet wird.

*5: Der voreingestellte Wert für die externe Temperatur dient der Dichtekompensation.
*6: Der Werkstoff des Blindstopfens ist eine Aluminiumlegierung oder 304 SST.
*7: Nicht möglich bei Spezifikation von Verstärkergehäusecode 2.
*8: Ausgangssignalcode E: HART 5
*9: Ausgangssignalcode J: HART 5 oder HART 7 ist wählbar. Bitte bei der Bestellung die gewünschte Protokollrevision spezifizieren.
(Ausgangssignalcodde J wird für HART-Kommunikation empfohlen.)

■ Typ- und Zusatzcodes

Typ	Zusatzcodes	Beschreibung
EJX930A	....	Multivariablen-Messumformer
Ausgangs-signal	**-E**	4 bis 20 mA DC mit digitaler Kommunikation (HART-Protokoll)*9
	-J	4 bis 20 mA DC mit digitaler Kommunikation (HART 5-/HART 7-Protokoll)*10
	-F	Digitale Kommunikation (FOUNDATION Fieldbus-Protokoll)
	-M....................	Digitale Kommunikation RS485 Modbus-Protokoll)
Messspanne (Kapsel)	**M**	1 bis 100 kPa (10 mbar bis 100 mbar)
	H..................	5 bis 500 kPa (50 mbar bis 5 bar)
Werkstoffe der medienber. Teile *1	**S**..................	Siehe Tabelle 10.2
Prozessanschlüsse	**3**................	mit Prozessanschluss 1/4 NPT-Innengewinde*8
	4................	mit Prozessanschluss 1/2 NPT-Innengewinde*8
	► **5**................	ohne Prozessanschluss (Abdeckflansche mit 1/4 NPT-Innengewinde)
Werkstoffe von Schrauben und Muttern	**J**..............	ASTM-B7M Kohlenstoffstahl
	G..............	316L SST (ISO A4-70) rostfreier Edelstahl
	C..............	ASTM grade 660 rostfreier Edelstahl
Installation	**-7**	Vertikale Rohrleitung, Hochdruckseite links und Prozessanschluss unten
	-8	Horizontale Rohrleitung, Hochdruckseite rechts
	► **-9**	Horizontale Rohrleitung, Hochdruckseite links
Verstärkergehäuse	**1**..........	Alluminiumlegierung
	2..........	ASTM CF-8M rostfreier Edelstahl
Elektrische Anschlüsse	**F**.........	G 1/2-Innengewinde, zwei elektrische Anschlüsse (ein Anschluss für RTD)
	2.........	1/2NPT-Innengewinde, zwei elektrische Anschlüsse (ein Anschl. für RTD)
	4.........	M20-Innengewinde, zwei elektrische Anschlüsse (ein Anschluss für RTD)
	5.........	G 1/2-Innengewinde, zwei elektrische Anschl. und ein Blindstopfen *2*6*7
	7.........	1/2NPT-Innengewinde, zwei elektrische Anschl. und ein Blindstopfen *2*6*7
	9.........	M20-Innengewinde, zwei elektrische Anschl. und ein Blindstopfen *2*6*7
	A.........	G 1/2-Innengewinde, zwei elektr. Anschl. und ein 316SST-Blindstopfen *2
	C.........	1/2 NPT-Innengewinde, zwei elektr. Anschl. und ein 316SST-Blindstopfen *2
	D.........	M20-Innengewinde, zwei elektr. Anschl. und ein 316SST-Blindstopfen *2
Integrierte Anzeige	**D**.......	Digitale Anzeige
	► **N**.......	Keine
Montagebügel	**B**.....	304 SST 2-Zoll-Rohrmontage, flache Ausf. (für horizontale Rohrleitung)
	D.....	304 SST 2-Zoll-Rohrmontage, L-Ausführung (für vertikale Rohrleitung)
	J.....	316 SST 2-Zoll-Rohrmontage, flache Ausf. (für horizontale Rohrleitung)
	K.....	316 SST 2-Zoll-Rohrmontage, L-Ausführung (für vertikale Rohrleitung)
	► **N**.....	Keiner
Eingang für externe Temperatur *3	**-0**	Feste Temperatur (ohne Kabel) *5
	-1	RTD-Eingang mit 0,5 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-2	RTD-Eingang mit 4 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-3	RTD-Eingang mit 7,5 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen *7
	-4	RTD-Eingang mit 25 m abgeschirmtem Kabel und zwei Kabelbuchsen
	-B	RTD-Eingang mit 4 m abgeschirmtem Kabel, ohne Kabelbuchsen *4
	-C	RTD-Eingang mit 7,5 m abgeschirmtem Kabel, ohne Kabelbuchsen *4
	-D	RTD-Eingang mit 25 m abgeschirmtem Kabel, ohne Kabelbuchsen *4
Messfunktion	**A**....	Erfassung mehrerer Variablen (DP, P und T)
	► **B**....	Massedurchfluss (Durchfluss, DP, P und T) (nur Ausg.signalcodes -E, -J und -F)
Optionscodes		/ □ Optionale Spezifikationen

Die Pfeile ► kennzeichnen jeweils die typische Auswahl in den Sektionen.
*1: ⚠ Vom Anwender sind unbedingt die Einwirkungen der verwendeten Prozessmedien auf die gewählten Werkstoffe der medienberührten Teile zu berücksichtigen. Die Auswahl ungeeigneter Werkstoffe kann aufgrund von unerwartetem Austreten korrosiver Prozessmedien zu ernsthaften Personen- und Sachschäden in der Anlage führen. Es ist ebenfalls möglich, dass die Membran selbst beschädigt wird und das Material der beschädigten Membran und die Füllflüssigkeit die Prozessmedien des Anwenders kontaminiert.
Bitte lassen Sie bei hochkorrosiven Prozessmedien wie Salzsäure, Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff, Natriumhypochlorid und Heißdampf (über 150 °C) äußerste Vorsicht walten. Bitte wenden Sie sich wegen der entsprechenden Werkstoffe für die medienberührten Teile an Yokogawa.
*2: Für Eingangscode der externen Temperatur 0 (Feste Temperatur).
*3: Das empfohlene Eingangskabel für die externe Temperatur entnehmen Sie bitte Tabelle 10.1. Ein RTD ist nicht in der Lieferung enthalten.
*4: Nur geeignet, wenn für den RTD-Anschluss ein Kabelschutzrohr verwendet wird.

*5: Der voreingestellte Wert für die externe Temperatur dient der Dichtekompensation.
*6: Der Werkstoff des Blindstopfens ist eine Aluminiumlegierung oder 304 SST.
*7: Nicht möglich bei Spezifikation von Verstärkergehäusecode 2.
*8:: Der untere Grenzwert für die Umgebungs- und ddie Prozesstemperatur beträgt -15 °C.
*9: Ausgangssignalcode E: HART 5
*10: Ausgangssignalcode J: HART 5 oder HART 7 ist wählbar. Bitte bei der Bestellung die gewünschte Protokollrevision spezifizieren.
(Ausgangssignalcodde J wird für HART-Kommunikation empfohlen.)

Tabelle 10.1 Empfohlene Kabel für den externen Temperaturfühler

Eingangscode für die externe Temperatur		-1, -2, -3, -4	-B, -C, -D
Allgemeine Anwendung		✔	✔
Factory Mutual (FM)	Nicht-zündfähig	✔	✔
	Druckfeste Kapselung		✔
	Eigensicher		✔
CENELEC ATEX	Typ N	✔	
	Druckfeste Kapselung	✔	
	Eigensicher	✔	
Canadian Standards Association (CSA)	Druckfeste Kapselung		✔
IECEx	Druckfeste Kapselung	✔	✔

T1010E.EPS

Tabelle. 10.2 Werkstoffe der medienberührten Teile

EJX910A

Materialcode der medienber. Teile	Abdeckflansch und Prozessanschluss	Kapsel	Kapseldichtung	Entleerungs-/Entlüftungsstopfen
S #	ASTM CF-8M*1	Hastelloy C-276 *2 (Membran) F316L SST, 316L SST (Andere)	Teflon-beschichteter Edelstahl 316L SST	316 SST

T1011E.EPS

EJX930A

Materialcode der medienber. Teile	Abdeckflansch	Prozessanschluss	Kapsel	Kapseldichtung	Entleerungs-/Entlüftungsstopfen
S #	F316 SST	ASTM CF-8M*1	Hastelloy C-276 *2 (Membran) F316L SST, 316L SST (Andere)	Teflon-beschichteter Edelstahl 316L SST	316 SST

T1011E.EPS

*1: Ausführung von 316 SST aus Edelstahlguss. Äquivalent zu SCS14A.
*2: Hastelloy C-276 oder N10276.
Das Symbol '#' bedeutet, dass die Konstruktionswerkstoffe den Werkstoffempfehlungen der NACE für MR01-75 entsprechen.
Für die Verwendung von Materialien aus 316 SST gelten u.U. gewisse Einschränkungen beim Druck und der Temperatur.
Zu näheren Informationen siehe die NACE-Normen.

10.3 Optionale Spezifikationen

Position	Beschreibung	Code
Factory Mutual (FM)	Druckfeste Kapselung gemäß FM *4 Zutreffende Normen: FM3600, FM3615, FM3810, ANSI/NEMA 250 Druckfeste Kapselung Klasse I, Abteilung 1, Gruppen B, C und D Staub-Zündschutz Klasse II/III, Abteilung 1, Gruppen E, F und G explosionsgefährdete Bereiche in Innenräumen u. im Freien (NEMA 4X) “FACTORY SEALED, CONDUIT SEAL NOT REQUIRED” Temperaturklasse: T6, Umgebungstemp. : –40 bis 60°C	**FF1**
	Eigensicher und nicht zündfähig gemäß FM *1*3*4 Zutreffende Normen: FM3600, FM3610, FM3611, FM3810, ANSI/NEMA 250, IEC60079-27 Eigensicher Klassen I, II und III, Abteilung 1, Gruppen A, B, C, D, F und G, Gerätekennwerte, FISCO. Klasse I, Zone 0, AEx ia IIC, Gehäuseklassifizierung: NEMA 4X, Temp.klasse: T4, Umgebungstemp.: -40 bis 60°C Kennwerte der als eigensicher klassifizierten Geräte: FISCO (IIC): Ui= 17,5 V; Ii= 380 mA; Pi= 5,32 W; Ci= 3,52 nF; Li= 0 µH FISCO (IIB): Ui= 17,5 V; Ii= 460 mA; Pi= 5,32 W; Ci= 3,52 nF; Li= 0 µH Gerätekennwerte: Ui= 24 V; Ii= 250 mA; Pi= 1,2 W; Ci= 3,52 nF; Li= 0 µH Sensorkreis: Uo= 6,51 V; Io= 4 mA; Po= 6 mW; Co= 34 µF; Lo= 500 mH Nicht zündfähig Klasse I, Abteilung 2, Gruppen A, B, C und D, NIFW, FNICO Klasse I, Zone 2, Gruppe IIC, NIFW, FNICO Klasse II, Abteilung 2, Gruppen F und G, und Klasse III, Abteilung 1 Gehäuseklassifizierung: NEMA 4X, Temp.klasse: T4, Umgebungstemp.: -40 bis 60°C Kennwerte der als nicht zündfähig klassifizierten Geräte: Vmax= 32 V; Ci= 1,76 nF; Li= 0 µH	**FS15**
ATEX	Druckfeste Kapselung gemäß ATEX *4 Zutreffende Normen: EN60079-0:2009, EN60079-1:2007, EN60079-31:2009 Zertifikat: KEMA 07ATEX0109 X II 2G, 2D Ex d IIC T6...T4 Gb, Ex tb IIIC T85°C Db IP6X Gehäuseschutzklasse: IP66/67 Umgebungstemperatur (T_{umg}) für Gasatmosphären: T4: –50 bis 75 °C; T5: –50 bis 80 °C; T6: –50 bis 75 °C Maximale Prozesstemperatur f. Gasatm. (Tp): T4: 120 °C; T5: 100 °C; T6: 85 °C Maximale Oberflächentemperatur f. Staubatm.: T85°C (T_{umg} –30 bis 75 °C, Tp: 85 °C) *5 Spezialhalterung ClassA2-50 (A4-50) oder besser	**KF22**
	Eigensicher gemäß ATEX *2*3*4 Zutreffende Normen: EN 50014, EN 50020, EN 50284, EN 50281-1-1 Zertifikat: KEMA 06ATEX0037X II 1G 1D EEx IIC T4, Gehäuseklassifiz.: IP66 und IP67 Umgebungstemperatur (T_{umg}) für Gasatmosphären: –50 bis 60 °C Maximale Prozesstemperatur (T_p) für Gasatmosphären: 120 °C Elektrische Daten: Versorgungs-/Ausgangskreis (Klemmen + und -): Ui= 30 V; Ii= 200 mA; Pi= 0,9 W; Ci= 10 nF; Li= 0 mH Impulsausgangskreis (Klemmen - und „Pulse“): Ui= 30 V; Ii= 200 mA; Pi= 0,9 W; Ci= 10 nF; Li= 0 mH Eingangskreis für externe Temperatur (Steckverbinder): Uo= 30 V; Io= 95,4 mA; Po= 468 mW; Co= 11 nF; Lo= 3,9 mH Max. Oberflächentemperatur für Staubatmosphären: T85°C (T_{umg}: –40 bis 60 °C, T_p: 80 °C); T100°C (T_{umg}: –40 bis 60 °C, T_p: 100 °C); T120°C (T_{umg}: –40 bis 60 °C, T_p: 120 °C)*5	**KS2**
	KF22, KS2 und ATEX „Typ n“-Zulassung kombiniert *1*4 Typ n Zutreffende Normen: EN60079-0, EN60079-15 II 3G Ex nL IIC T4 Gc, Umgebungstemperatur: –30 bis 60 °C *5 Versorgungs- und Impulskreis: U_i = 30 V DC, C_i = 10 nF, L_i = 0 µH Sensorkreis: U_o = 7,4 V DC, I_o = 25 mA, P_o = 46,3 mW, C_o = 11 nF, L_o = 3,9 mH	**KU22**

T1012E.EPS

Position	Beschreibung	Code
ATEX	Eigensicher gemäß ATEX *1*3*4 Zutreffende Normen: EN 60079-0:2009, EN 60079-11:2012, EN 60079-26:2007 Zertifikat: KEMA 06ATEX0278X II 1G, 2D Ex ia IIC/IIB T4 Ga EX ia IIIC T85°C, T100°C, T120°C Db Gehäuseklassifizierung: IP66 und IP67 Umgebungstemperatur für EPL Ga: –40 bis 60 °C Umgebungstemperatur für EPL Db: –30 bis 60 °C *5 Maximale Prozesstemperatur (T_p): 120 °C Max. Oberflächentemperatur für EPL Db: T85°C (T_p: 85 °C); T100°C (T_p: 100 °C); T120°C (T_p: 120 °C) *2 Umgebungsfeuchtigkeit: 0 bis 100% (keine Kondensation) Elektrische Daten: Versorgungs-/Ausgangskreis (Klemmen + und -): FISCO (IIC): Ui= 17,5 V; Ii= 380 mA; Pi= 5,32 W; Ci= 3,52 nF; Li= 0 µH FISCO (IIB): Ui= 17,5 V; Ii= 460 mA; Pi= 5,32 W; Ci= 3,52 nF; Li= 0 µH Gerätekennwerte: Ui= 24 V; Ii= 250 mA; Pi= 1,2 W; Ci= 3,52 nF; Li= 0 µH Eingangskreis für externe Temperatur (Steckverbinder): Uo= 7,63 V; Io= 3,85 mA; Po= 0,008 W; Co= 4,8 µF; Lo= 100 mH	**KS25**
Canadian Standards Association (CSA)	Druckfeste Kapselung gemäß CSA *4 Zertifikat: 2014354 Zutreffende Normen: C22.2 Nr. 0, C22.2 Nr. 0.4, C22.2 Nr. 0.5, C22.2 Nr. 25, C22.2 Nr. 30, C22.2 Nr. 94, C22.2 Nr. 60079-0, C22.2 Nr. 60079-1, C22.2 Nr. 61010-1 Druckfeste Kapselung Klasse I, Gruppen B, C und D Staub-Zündschutz Klasse II/III, Gruppen E, F und G Bei Installation in Abteilung 2 sind keine Dichtungen erforderlich. Gehäuse TYPE 4X, Temperaturklasse T6…T4 Ex d IIC T6…T4; Gehäuse: IP66 und IP67 Maximale Prozesstemperatur (T_p): T4: 120 °C; T5: 100 °C; T6: 85 °C Umgebungstemperatur: –50 bis 75 °C für T4, –50 bis 80 °C für T5, –50 bis 75 °C für T6*5 Zertifikat für die Prozessabdichtung Die doppelte Abdichtung ist nach CSA gemäß ANSI/ISA 12.27.01 zertifiziert. Keine zusätzliche Abdichtung erforderlich. Warnmeldung bei Fehler der primären Dichtung: an der Nulleinstellschraube	**CF1**
	Eigensicher gemäß CSA *2*3*6	**–**
IECEx-Zulassung	Druckfeste Kapselung gemäß IECEx *3*4 Zutreffende Normen: IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007-4 Zertifikat: IECEx CSA 07.0008 Druckfeste Kapselung Zone I, Ex d IIC T6…T4 Gb; Gehäuse: IP66 und IP67 Maximale Prozesstemperatur (T_p): T4: 120 °C; T5: 100 °C; T6: 85 °C Umgebungstemperatur: –50 bis 75 °C für T4, –50 bis 80 °C für T5, –50 bis 75 °C für T6 Spezialhalterung ClassA2-50 (A4-50) oder besser	**SF2**
Kombinierte Zulassung	Kombination von KF22, FF1 und CF1 und SF2.	**V1F**

T1012E.EPS

Bitte wenden Sie sich an Yokogawa für die mit „–" gekennzeichneten Spezifikationen.
*1: Nicht zutreffend für Ausgangssignalcode **-E** und **-J**.
*2: Nicht zutreffend für Ausgangssignalcode **-F**.
*3: Nicht zutreffend für Ausgangssignalcode **-M**.
*4: Nur zutreffend für elektrische Anschlusscodes **2**, **4**, **7**, **9**, **C** und **D**.
*5: Bei Spezifikation von **/HE** beträgt der untere Grenzwert der Umgebungstemperatur -15 °C.
*6: Beantragt.

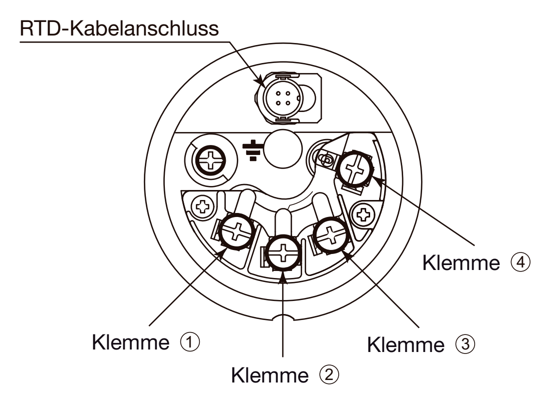
Position		Beschreibung		Code
Lackierung	andere Farbe	nur Verstärkerdeckel		P□
		Deckel von Verstärker und Klemmenbox, Munsell 7.5 R4/14		PR
	anderer Lack	Anti-Korrosions-Beschichtung *1		X2
Verstärkerteile aus 316 SST		Die äußeren Komponenten des Verstärkergehäuses (Typenschild, Messstellenschild, Nulleinstellschraube) sind in Edelstahl 316 SST ausgeführt *17		HC
O-Ringe aus Fluorkautschuk		Alle O-Ringe sind aus Fluorkautschuk. Untergrenze der Betriebstemperatur: –15°C.		HE
Blitzschutz		HART-Protokoll-Typ: Versorgungsspannung des Messumformers: 10,5 bis 32 V DC zuläss. Strom: max. 6000 A (1 x 40 µs), wiederholt 1000 A (1 x 40 µs), 100 mal Normentsprechung: IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5 FOUNDATION Fieldbus-Protokoll-Typ: zuläss. Strom: max. 6000 A (1 x 40 µs), wiederholt 1000 A (1 x 40 µs), 100 mal Normentsprechung: IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5 Modbus-Protokoll-Typ: Normentsprechung: IEC 61000-4-5		A
Ölfreier Einsatz *2		Entfettungsbehandlung		K1
		Entfettungsbehandlung und mit fluoriertem Öl gefüllte Kapsel Betriebstemperatur: –20 bis 80 °C		K2
Ölfreier Einsatz mit Trocknungs-behandlung *2		Entfettungs- und Trocknungsbehandlung		K5
		Entfettungs- und Trocknungsbehandlung und mit fluoriertem Öl gefüllte Kapsel Betriebstemperatur: –20 bis 80 °C		K6
Füllmedium der Kapsel		mit fluoriertem Öl gefüllte Kapsel, Betriebstemperatur: –20 bis 80 °C		K3
Kalibrierungseinheiten *3		P-Kalibrierung (Einheit: psi)	siehe Tabelle für Messspannen- und Bereichsgrenzen	D1
		bar-Kalibrierung (Einheit: bar)		D3
		M-Kalibrierung (Einheit: kgf/cm^2)		D4
Goldbeschichtete Membran		Die Oberseite der Membran ist goldbeschichtet, wirksam für die Wasserstoff-Durchlässigkeit		A1
Lange Entlüftung *4		Gesamtlänge der Entlüftung: 119 mm (Standard: 34 mm); Gesamtlänge in Kombination mit Optionscode K1, K2, K5 und K6: 130 mm. Werkstoff: 316 SST.		U1
Ausgangsgrenzwerte und Fehlererkennung *5 (für HART-Protokoll-Typ)		Burnout Fehlererkennung am Messbereichsanfang: Ausgangsstrom bei CPU- oder Hardwarefehler: –2,5 %, ≤ 3,6 mA DC		C1
		gemäß NAMUR NE43 Ausgangssignalgrenzwerte: 3,8 mA bis 20,5 mA	Burnout Fehlererkennung am Messbereichsanfang: CPU- oder Hardwarefehler: –2,5 %, ≤ 3,6 mA DC	C2
			Burnout Fehlererkennung am Messbereichsende: CPU- oder Hardwarefehler: 110 %, ≥ 21,6 mA DC	C3
Gehäuse-optionen *6	Klemmen-seite L H	Hochdruckseite rechts, ohne Entlüftungs- und Entleerungsstopfen		N1
		Option N1, zusätzlich Prozessanschluss entsprechend IEC61518 mit Innengewinde auf beiden Seiten des Abdeckflanschs, mit Ovalflanschen auf der Rückseite.		N2
		Option N2, zusätzlich Werkstoffzertifikat für Abdeckflansch, Membran, Kapselgehäuse und Ovalflansch.		N3
Messstellenschild aus Edelstahl		304SST-Messstellenschild, mit Drahtschlaufe am Messumf. befestigt (316SST bei /HC)		N4
Konfiguration durch Hersteller *7		Datenkonfiguration für HART-Kommunikation	Software-Dämpfung, Beschreibung, Meldung	CA
		Datenkonfiguration für Fieldbus-Kommunikation	Software-Dämpfung	CC
PID-Funktion *15		(Für FOUNDATION Fieldbus-Protokoll-Typ) PID-Regelungsfunktion		LC1
Erweiterte Diagnosefunktionen (für HART- oder FOUNDATION Fieldbus-Protokoll-Typ)		Prozessüberwachung mit Multi-Sensing-Funktion • Blockade-Erkennung der Impulsleitung *19 • Überwachung der Begleitheizung	HART-Kommunikation	DG6
			FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation *18	DG1
Software-Download-Funktion *15		(Für FOUNDATION Fieldbus-Protokoll-Typ) Basiert auf der Foundation Fieldbus-Spezifikation (FF-883); Download-Klasse: Class 1		EE
Europäische Druckgeräte-Richtlinie *16		PED 97/23/EC, Kategorie: III, Modul: H, Typ der Komponenten: Druckgeräte, Behälter, Typ des Mediums: Flüssigkeiten und Gase, Flüssigkeiten-Gruppe: 1 und 2 Unterer Grenzwert für Prozess- und Umgebungstemperatur beim EJX910A: –29 °C		PE3
Werkstoffzertifikate *8		Abdeckflansch *9		M01
		Abdeckflansch, Prozessanschluss *10		M11
Zertifikat der Druck-/ Dichtigkeitsprüfung *11		Prüfdruck: 16 MPa (160 bar) *12	Stickstoffgas (N_2) *14 Verweildauer: 1 Minute	T12
		Prüfdruck: 25 MPa (250 bar) *13		T13
		Prüfdruck: 32 MPa (320 bar) *21	Stickstoffgas (N_2) oder Wasser *20 Verweildauer: 1 Minute	T09

T1013E.EPS

*1: Nicht möglich bei Option „andere Farbe".
*2: Nur möglich bei Werkstoffcode **S** der medienberührten Teile.
*3: Die Einheit des maximalen Betriebsdrucks (MWP = max. working pressure) auf dem Typenschild eines Gehäuses ist die gleiche, wie in den Optionscodes **D1**, **D3** und **D4** spezifiziert.
*4: Nur möglich bei Ausführung für vertikale Impulsleitung (Installationscode **7**) und Werkstoffcode **S** der medienberührten Teile.
*5: Nur möglich bei Ausgangssignalcode **E** und **J**. Der Hardwarefehler umfasst Verstärker- und Kapselfehler.
*6: Nur möglich bei Werkstoffcode **S** der medienberührten Teile, Prozessanschlusscodes **3**, **4** und **5**, Installationscode **9**, und Montagebügel-Code **N**. Der Prozessanschluss liegt der Nulleinstellschraube direkt gegenüber.
*7: Siehe auch „Bestellangaben".
*8: Zertifikat zur Rückverfolgung der Werkstoffe gemäß EN 10204 3.1B.
*9: Nur möglich bei Prozessanschlusscodes **0** und **5**.
*10: Nur möglich bei Prozessanschlusscodes **1**, **2**, **3** und **4**.
*11: Die Einheit im Zertifikat ist immer Pa, unabhängig davon, was in den Optionscodes **D1**, **D3** und **D4** spezifiziert ist.
*12: Nur möglich beim EJX910A mit Kapselcode **L**.
*13: Nur möglich beim EJX910A mit Kapselcodes **M** und **H**.
*14: Bei ölfreiem Einsatz (Optionscodes **K1**, **K2**, **K5** und **K6**) wird reines Stickstoffgas verwendet.
*15: Nur möglich bei Ausgangssignalcode **-F**.
*16: Nur möglich bei Messspannencodes **M** und **H**. Wird eine Eignung für Kategorie III gewünscht, wählen Sie bitte diese Option.
*17: 316 oder 316 SST. Diese Option ist in der Spezifikation von Verstärkergehäusecode **2** enthalten. Nicht möglich mit Codes **-1**, **-2**, **-3** und **-4** für den externen Temperatureingang.
*18: Dieser Optionscode muss bei Spezifikation von Optionscode **EE** gewählt werden.
*19: Das Medium wird hinsichtlich Druckschwankungen überwacht, was als Indikator für Blockaden der Impulsleitung herangezogen wird. Siehe TI 01C25A31-01E für weitere technische Informationen zu dieser Funktion.
*20: Bei ölfreiem Einsatz (Optionscodes **K1**, **K2**, **K5** und **K6**) wird reines Stickstoffgas oder reines Wasser verwendet.
*21: Nur möglich beim EJX930A.

[Modell EJX910A/EJX930A]

• Klemmenbelegung



• Klemmenverdrahtung (HART- und Foundation Fieldbus-Kommunikation)

SUPPLY + −	① ②	Klemmen für Spannungsversorgung und Ausgangssignal
CHECK + −	③ ②	Klemmen für externe Anzeige oder Messgerät *1*2
PULSE + −	④ ②	Klemmen für Impuls- oder Kontakt-signalausgabe *2
	⏚	Erdungsklemme

*1: Der Innenwiderstand der externen Anzeige oder des Messgeräts darf maximal 10 Ω betragen.
*2: Nicht vorhanden mit Kommunikationstyp Fieldbus.

• Klemmenverdrahtung (Modbus-Kommunikation)

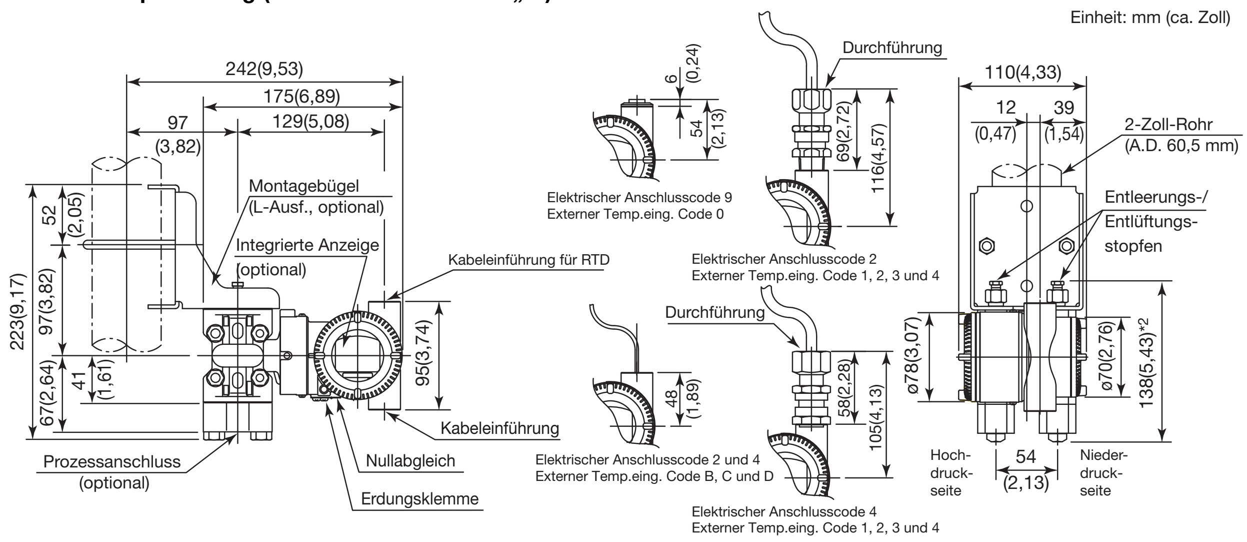
SUPPLY + −	① ②	Klemmen für die Spannungsversorgung
MODBUS A B	③ ④	Klemmen für RS485 Modbus-Kommunikation
	⏚	Erdungsklemme

10.4 Äußere Abmessungen

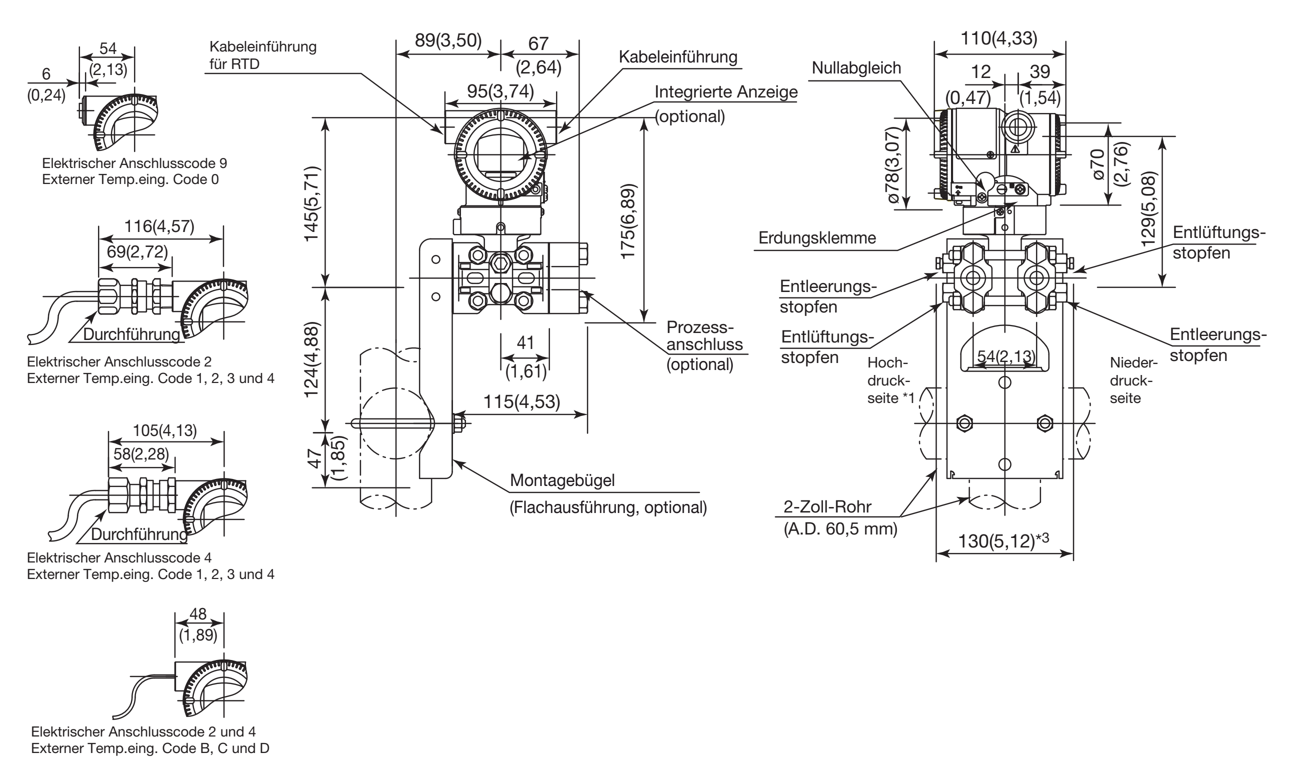
■ Abmessungen

Modell EJX910A

• Vertikale Impulsleitung (INSTALLATIONSCODE „7")



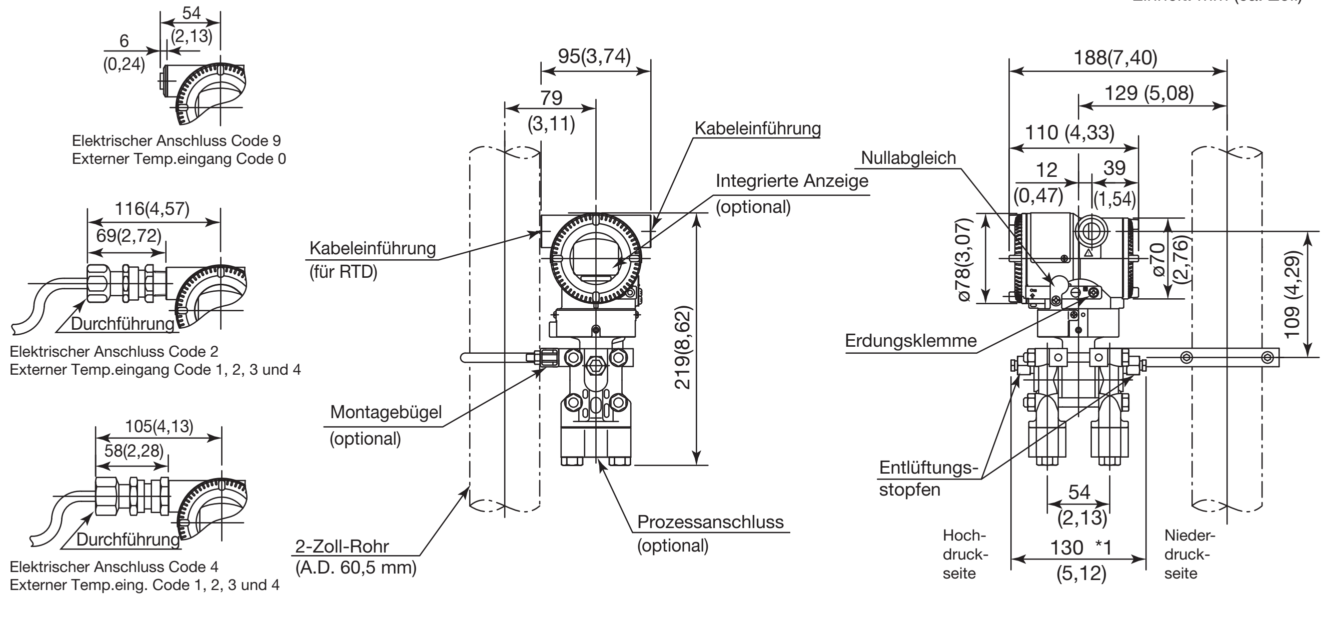
• Horizontale Impulsleitung (INSTALLATIONSCODE „9")

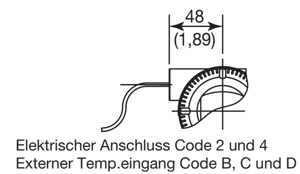


*1: Bei Installationscode „8" sind Hochdruck- und Niederdruckseite gegenüber der Abbildung oben vertauscht (d.h. die Hochdruckseite befindet sich rechts).
*2: Bei Optionscodes K1, K2, K5 oder K6 bitte zum angegebenen Wert in der Abbildung 15 mm addieren.
*3: Bei Optionscodes K1, K2, K5 oder K6 bitte zum angegebenen Wert in der Abbildung 30 mm addieren.

● **Ausführung mit Prozessanschluss auf der Unterseite (Installationscode B)**

Einheit: mm (ca. Zoll)





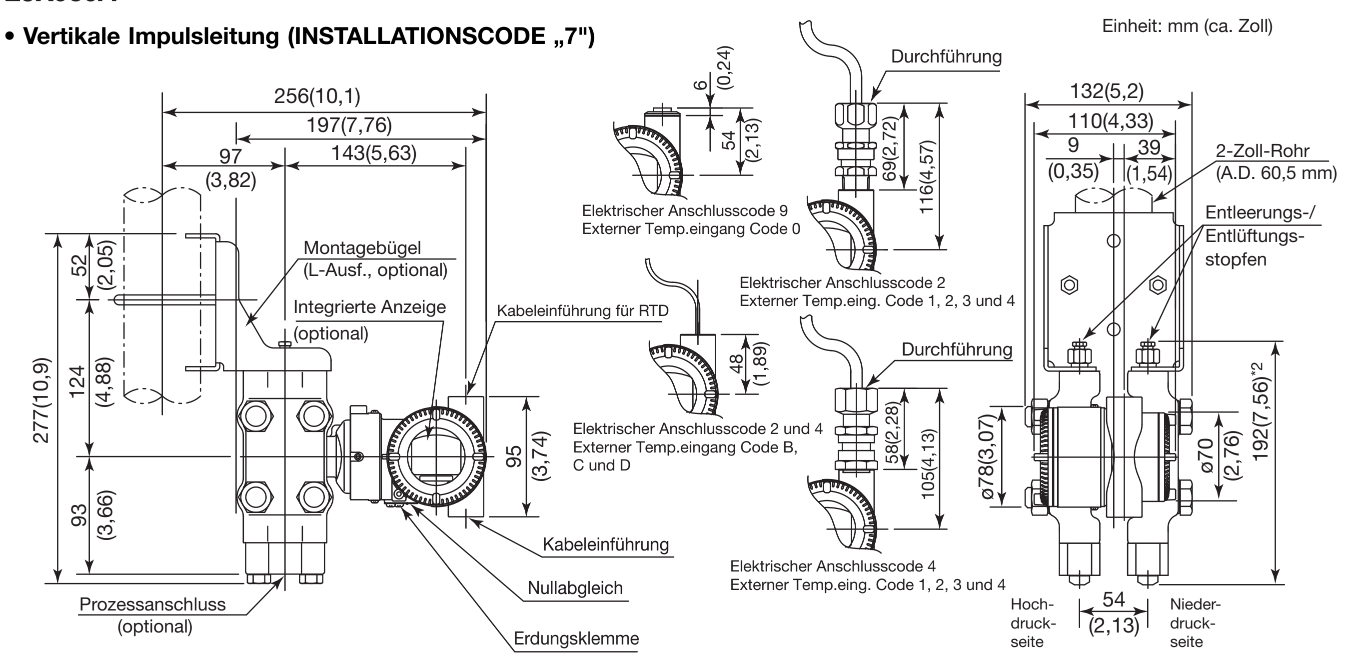
*1: Bei Optionscodes K1, K2, K5 oder K6 bitte zum angegebenen Wert in der Abbildung 30 mm addieren.

F1006E.EPS

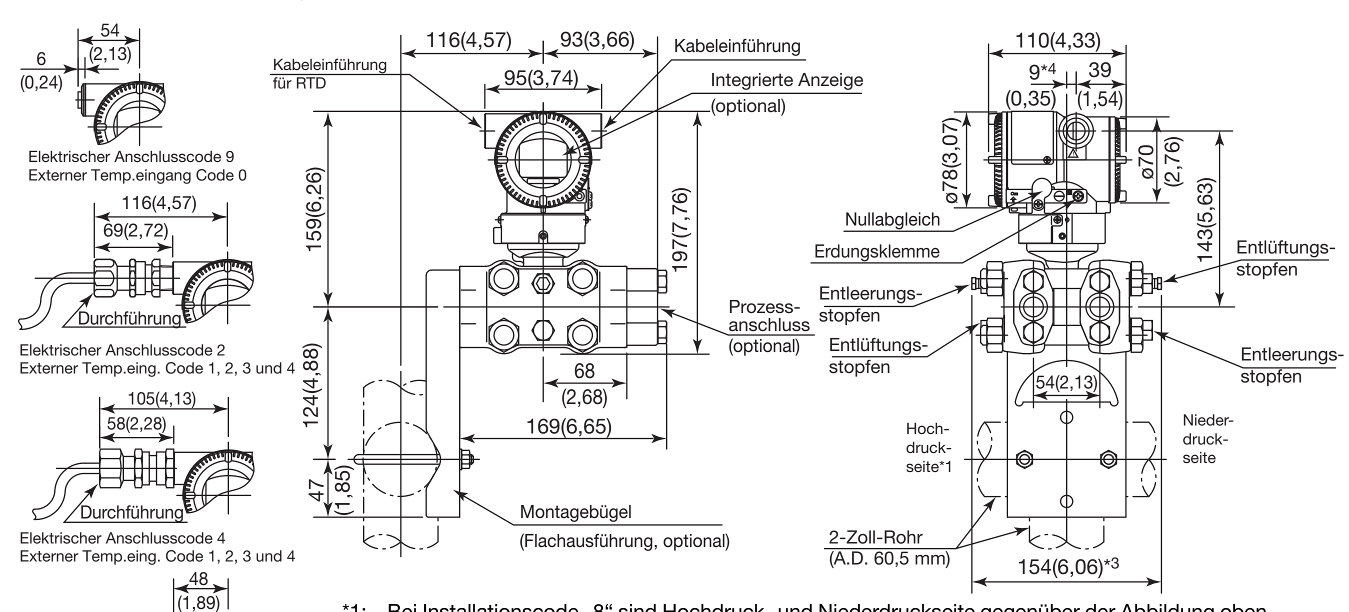
EJX930A

- **Vertikale Impulsleitung (INSTALLATIONSCODE „7")**

Einheit: mm (ca. Zoll)



- **Horizontale Impulsleitung (INSTALLATIONSCODE „9“)**



*1: Bei Installationscode „8“ sind Hochdruck- und Niederdruckseite gegenüber der Abbildung oben vertauscht (d.h. die Hochdruckseite befindet sich rechts).
*2: Bei Optionscodes K1, K2, K5 oder K6 bitte zum angegebenen Wert in der Abbildung 15 mm addieren.
*3: Bei Optionscodes K1, K2, K5 oder K6 bitte zum angegebenen Wert in der Abbildung 30 mm addieren.
*4: Bei Hochdruckanschluss rechts beträgt die Abmessung 15 mm.

F1007E.EPS

Revisionen

Titel: EJX910A und EJX930A
Multivariablen-Messumformer
Nummer: IM 01C25R01-01D-E

Ausgabe	Datum	Seite	Geänderte Positionen	
1.	Mai 2005	—	Neue Publikation	
2.	Juni 2006	—	Informationen für Foundation Fieldbus-Kommunikationstyp hinzugefügt.	
		—	Kommentar bezüglich Foundation Fieldbus in „Hinweis“ hinzugefügt.	
		2-7	2.5.2	Fehler in der Gleichung korrigiert. Fehler in Tabelle 2.8 korrigiert.
		3-3	3.9	WARNUNG bezüglich Fieldbus und Kabel des externen Temperatureingangs hinzugefügt.
		3-5	3.9.3	Explosionsschutztyp Eigensicher gemäß CENELEC ATEX hinzugefügt.
		3-6	3.10	Fehler korrigiert.
			3.11	Informationen zur PED berichtigt.
			3.12	Abschnitt hinzugefügt.
		7-1	7.1	Hinweis bezüglich Fieldbus-Ausführung in „WICHTIG“ hinzugefügt.
		7-3	7.5.1	„(2) Eigensicher“ hinzugefügt.
		10-1	10.1	Informationen und Hinweis bezüglich Fieldbus-Ausführung hinzugef.
				Informationen bezüglich Kapsel L hinzugefügt.
		10-3		Informationen bezüglich Auto-Kompensationsfunktion gelöscht.
		10-6	10.2	Code für Foundation Fieldbus-Kommunikation, Kapsel L, Prozessanschluss unten und Bügel hinzugefügt.
		10-8 und 10-9	10.3	/KS2, /T12 und /PE3 hinzugefügt.
		10-11	10.4	Abmessungen für den Prozessanschluss unten hinzugefügt.
				Hinweis bezüglich Foundation Fieldbus-Kommunikation hinzugefügt.
3.	Feb. 2008	—		Änderung der Bauart-Nummer.
		Allgemein		Abbildung des Verstärkergehäuses geändert.
		2-4 bis 2-7	2	FSA210 entfernt und FSA120 hinzugefügt.
		3-3 bis 3-7	3.9	Zutreffende Normen und Zertifikat bei Explosionsschutzarten hinzugef.
		3-7	3.9.4	Druckfeste Kapselung gemäß IECEx (/SF2) hinzugefügt.
		10-2 und 10-4	10.1	FSA210 entfernt und FSA120 hinzugefügt.
		10-5	10.2	Neue Zusatzcodes für Blindstopfen aus 316 SST und Bügel hinzugef.
		10-7 und 10-8	10.3	/KS25 und /SF2 hinzugefügt.
		10-10 und 10-11	10.4	Äußere Abmessungen berichtigt.
4.	Aug. 2008	3-8	3.10	Vorsichtshinweis für EMV hinzugefügt.
		10-7	10.3	/FS15 hinzugefügt.
		10-8	10.3	Beschreibung bezüglich „Zertifikat für die Prozessabdichtung“ bei /CF1 hinzugefügt.
5.	März 2009	—		Modell EJX930A hinzugefügt.
		3-6	3.9.3	/KU2 hinzugefügt.
6.	Aug. 2009	10-5 bis 10-7	10.2	Hinweise zum Material berichtigt.
		10-8 bis 10-10	10.3	Optionscodes /KU21 und /A1 hinzugefügt.
		10-12 bis 10-14	10.4	Abmessungen der Kabeldurchführungen mit 1/2 NPT-Anschlüssen korrigiert.

Ausgabe	Datum	Seite	Geänderte Positionen
7.	Apr. 2010	2-5	2.5 Einheit für Geräterevision 2 hinzugefügt.
		3-1	3.3 Grenzwert für die Umgebungstemperatur für /HE hinzugefügt.
		3-4 bis 3-9	3.9 Grenzwert für die Umgebungstemperatur für /HE hinzugefügt.
		7-4 bis 7-6	7.6.1 Abbildung der Kabeldurchführung geändert.
		9-11	9.5.3 ILBD-Alarme hinzugefügt.
		10-4	10.1 Werkstoff der O-Ringe der Abdeckung hinzugefügt.
		10-8 bis 10-9	10.3 Grenzwert für die Umgebungstemperatur für /HE hinzugefügt.
		10-10	10.3 /HE und /DG6 hinzugefügt.
		10-12 bis 10-14	10.4 Abmessungen der Kabeldurchführung bei M20-Anschluss berichtigt.
8.	Aug. 2011	1-1, 2-3 und 10-4	1, 2.3, 2.4, 10.1 Produktbezeichnung von FSA120 geändert.
		2-4	2.4.1 Produktbezeichnung von FSA120 geändert.
			2.5 Kfactor-Berechnungsformel des Basis-Modus berichtigt.
		3-9	3.9.3 Erläuterung bezüglich Typenschild aktualisiert.
		7-8	7.7 Hinweis bezüglich gleichzeitiger Verwendung von Analog- und Impulsausgang hinzugefügt.
		10-1 bis 10-4	10.1 Gültig für Ausgangssignalcode J (HART 5/HART 7 Protokoll). Analogausgangsstatus bei Prozessfehler (Optionscode /DG6) hinzugef. Produktbezeichnung von FSA120 geändert.
		10-5, 10-6, 10-9 und 10-11	10.2, 10.3 Gültig für Ausgangssignalcode J (HART 5/HART 7 Protokoll).
9.	März 2012	3-3	3.9 Hinweis bezüglich Blindstopfen hinzugefügt.
		7-5 bis 7-6	7.6.1, 7.6.3 Verfahren bezüglich elektrischem Anschlusscode F (G1/2-Innengewinde) hinzugefügt.
		10-5	10.1 Spezifikation von Gehäuseschutzklasse und Messstellen- und Typenschild geändert.
		10-6 bis 10-7	10.2 Elektrische Anschlusscodes F, 5 und A hinzugefügt. Montagebügel-Code G gelöscht.
		10-9 bis 10-10	10.3 Beschreibung aktualisiert. Optionale Spezifikationen für explosionsgeschützte Ausführungen für EJX930A (FS15, KS2, CF1, SF2) hinzugefügt.
10.	Aug. 2012	3-1	3.1 Abbildung des Typenschilds geändert.
		3-5 bis 3-9	3.9.3 Inhalte bezüglich druckfester Kapselung gemäß ATEX und Schutzart Typ n überarbeitet.
		10-9 bis 10-10	10.3 /KF21 und /KU21 durch /KF22 und /KU22 ersetzt.
11.	Juni 2013	–	EJXMVTool –> FlowNavigator.
		9-3	9.3.2 Fehlerkorrektur.
		10-10	10.3 ATEX Eigensicher /KS25 zu /KS26 ändern.
		10-13 bis 10.15	10.4 Anmerkung zu Kragenschraube hinzufügen.
12.	Nov. 2013	–	Informationen bezüglich Modbus-Protokollausführung hinzugefügt.
13.	Juni 2014	1-2	1. Hinweis für Symbole hinzugefügt.
		3-11	3.12 Sicherheitsanforderungen aktualisiert.
		7-1 bis 7-10	7. Zeichnungen und Symbole der Anschlussklemmen überarbeitet.
		7-2	10.3 Hinweis für Spannungsversorgung hinzugefügt.
		10-14 bis 10-16	10.4 Teile der Abmessungen für horizontale Rohrmontage geändert.
		10-17	Zeichnung der Klemmenbelegung geändert.
14.	Okt. 2014	3-4 bis 3-6	3.9.1 - 3.9.3 /V1F hinzugefügt. “RS485” hinzugefügt.
		3-10	3.9.4 EPL-Code hinzugefügt. Sicherheitsstandards überarbeitet. Hinweis für elektrostatische Aufladung hinzugefügt. Elektrischer Anschluss hinzugefügt.Standard für PROFIBUS hinzugefügt.
		10-5	10.1 EMI-Spezifikation hinzugefügt.
		10-11	10.3 Beschreibung von SF2 überarbeitet. /V1F hinzugefügt.

YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION
World Headquarters
9-32, Nakacho 2-chome, Musashino-shi
Tokyo 180-8750
Japan
www.yokogawa.com

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
USA
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA EUROPE B.V.
Euroweg 2
3825 HD Amersfoort
The Netherlands
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. LTD.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
www.yokogawa.com/sg

YOKOGAWA CHINA CO. LTD.
3F Tower D Cartelo Crocodile Building
No.568 West Tianshan Road Changing District
Shanghai, China
www.yokogawa.com/cn

YOKOGAWA MIDDLE EAST B.S.C.(c)
P.O. Box 10070, Manama
Building 577, Road 2516, Busaiteen 225
Muharraq, Bahrain
www.yokogawa.com/bh

YOKOGAWA Deutschland GmbH
Broichhofstr. 7-11
D-40880 Ratingen
Tel. +49(0)2102-4983-0
Fax +49(0)2102-4983-908
www.yokogawa.com/de

Yokogawa verfügt über ein ausgedehntes Netz von Niederlassungen. Bitte informieren Sie sich auf der europäischen Internetseite:
www.yokogawa.com/eu,
um eine Niederlassung in Ihrer Nähe zu finden.





IM 01C25R01-01D-E
Änderungen vorbehalten

Gedruckt in den Niederlanden, 14-1507 (A) I